4768

OVER DEN VOETZOOLREFLEX VAN GEZONDEN EN ZIEKEN.

Een bijdrage tot de kennis van het reflexmechanisme.

THESIS. Amsterdam. 1910

WILLEM VAN WOERKOM.

LEESMUSEUM AMSTERDAM.

M.

C Physiol

LANE
MEDICAL
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
SEMPER VIRENS
1885
LIBRARY

Gift of
Mr. William Wreden

4768

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

OVER DEN VOETZOOLREFLEX VAN GEZONDEN EN ZIEKEN.

EEN BIJDRAGE TOT DE KENNIS VAN HET REFLEXMECHANISME.

LEESMUSEUM AMSTERDAM

OVER DEN VOETZOOLREFLEX VAN GEZONDEN EN ZIEKEN.

Een bijdrage tot de kennis van het reflexmechanisme.

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

Doctor in de Geneeskunde,

AAN DE UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM

OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS

D^R. J. TE WINKEL,

HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER LETTEREN EN WIJSBEGEERTE,

IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN

in de AULA der Universiteit

op Dinsdag 13 December te 4½ ure precies,

DOOR

WILLEM VAN WOERKOM.

GEBOREN TE WIJK BIJ HEUSDEN.

AMSTERDAM — M. J. PORTIELJE — 1910.

AAN MIJNE OUDERS

EN MIJNE TOEKOMSTIGE VROUW.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/overdenvoetzoolr0000will

Bij het scheiden van de Amsterdamsche Universiteit breng ik U, Hoogleeraren van de Medische en Natuurphilosophische Faculteit, mijn dank voor alles, wat Gij tot mijn vorming als medicus hebt bijgedragen. Bovenal U, Hooggeleerde WINKLER, *Hooggeachte Promotor, ben ik dankbaar voor de welwillende hulp en voorlichting, mij, ook bij de voorbereiding van dit proefschrift, steeds betoond.*

Ten slotte dank ik U, Dr. BOUMAN, *voor het mij bereidwillig ter bewerking en bestudeering geven van een rijk anatomisch materiaal.*

EERSTE HOOFDSTUK.

Physiologisch gedeelte.

Het kan mijn bedoeling niet zijn, in dit hoofdstuk een overzicht te geven van alles, wat in den loop der eeuwen op dit gebied geëxperimenteerden, gephilosopheerd is. Het begrip „reflex", nu nog slecht begrensd, was in vroeger eeuwen geheel onbekend. Meestal werd het met de willekeurige bewegingen samengeworpen, en men stelde zich met allerlei fantastische verklaringen tevreden. Men sprak van „een verstandige ziel", die, hier of daar gelokalizeerd, steeds de wacht houdt over de functies, die aan den direkten wil onttrokken zijn. Verder vindt men telkens het woord „instinct"' terug, om door een woord te verklaren, wat toen nog geheel in 't duister lag. Slechts experimenten konden hier licht brengen. En wat ik in het volgende zal trachten te doen is dit: een kort overzicht te geven van de proefnemingen dier mannen, die het meest hebben bijgedragen tot de kennis van wat men de direkte antwoordbewegingen zou kunnen noemen.

De prikkelgeleidende werking der periphere zenuwen is bekend, misschien zoolang de physiologie bestaat. Reeds Herophilus en Erasistrates kenden haar en zagen prikkels gevolgd worden door spiercontracties en pijn. Werd de zenuw doorgesneden, dan gaf prikkeling van het periphere deel nog wel spiercontracties, maar pijnuitingen werden niet waargenomen en tegelijkertijd

verloor het dier zijn macht over de spieren, waar de doorgesneden zenuw zijn takken heenzendt. GALENUS heeft dit experiment beschreven. En op deze proeven berust de grondstelling: de zenuwen zijn de organen, waarlangs het dier gevoelsindrukken krijgt en die het tevens gebruikt, om willekeurige bewegingen uit te voeren. Waarnemingen van later tijden brachten aan het licht, dat het vermogen, om zich met kracht samen te trekken, hetzij indirekt door bemiddeling van de zenuwen, hetzij door direkte prikkeling, alleen aan de spieren toebehoort. Nadat door GLISSON en HOFFMANN op deze eigenschap der spieren was gewezen, werd zij in het midden der 18e eeuw het voorwerp van onderzoekingen van den kant van HALLER. Deze laatste was met ZINN, LORRY e. a. een der eersten, die zich waagden aan experimenten op het centraal zenuwstelsel in vivo. Er werden trepaanopeningen gemaakt en hierdoor werden met het scalpel verwoestingen aangericht, zonder dat men zich nauwkeurig rekenschap gaf, welke hersendeelen men gekwetst had. Ook werden vele doorsnijdings- en prikkelingsproeven op het ruggemerg gedaan en de convulsies die hierbij waargenomen werden, waren de uiting van wat men toen algemeen de vis nervosa noemde, de motorische kracht, die, in het centraalorgaan gezeteld, langs de zenuwen de spieren tot contractie brengt. Aan de mogelijkheid van bewegingen, ingeleid door centripetale impulsen, dacht men toen nog niet. Eerst de 19e eeuw zou het werk der physiologen op dit gebied met succes bekronen. En het zou de Engelsche physioloog MARSHALL HALL zijn, die voor het eerst duidelijk uitsprak: Niet slechts is er beweging mogelijk door impulsen van het ruggemerg af; geheel buiten het bewustzijn

om kunnen de prikkels zich naar het myclum toe en nadat zij dit orgaan gepasseerd hebben, zich weer langs de periphere zenuwen naar de spieren begeven. Voor ik echter een overzicht van zijn werk geef, is het noodzakelijk, wat uitvoeriger in te gaan op de experimenten van FLOURENS.

FLOURENS, die de resultaten van zijn proefnemingen in 1822 en 1823 aan de Académie royale des sciences de l'Institut bekend maakte, kwam tot de slotsom, dat er een relatieve onafhankelijkheid bestaat tusschen de verschillende deelen van het zenuwstelsel, zoowel in anatomischen als in physiologischen zin. De groote hersenen zijn de zetel van wil en gewaarwording; zij kunnen een beweging willen, maar niet onmiddellijk opwekken. Dit laatste geschiedt door de lager gelegen deelen en de zenuwen, in dier voege, dat de zenuw de enkele spiercontracties opwekt en het ruggemerg hiervan eenvoudige bewegingscomplexen maakt, die dan door het cerebellum weer worden bijeengevoegd tot gecoördineerde bewegingen, als loopen en vliegen.

Hij doorsneed het dorsaalmerg van een jonge kat en zag het verschil in uitwerking, of hij een prikkel aanbracht aan de voorste of aan de achterste lichaamshelft. In het eerste geval gaf het dier uiting aan zijn pijn en stelde zich heftig te weer. In het tweede geval werden slechts eenvoudig spiertrekkingen der achterpooten gezien, maar de voorste lichaamshelft bleef stil. Wilde dus een prikkel, ergens geappliceerd, aanleiding geven tot afweerende bewegingen in een ander lichaamsdeel, wilde, zooals men het toen ter tijde noemde, een sympathie in dat lichaamsdeel ontstaan, dan mocht de prikkel bij zijn weg door het ruggemerg niet onderbroken worden door discontinuiteit van dit orgaan.

Hiermee was uitgemaakt, dat het ruggemerg een noodzakelijke factor is voor de beantwoording van een prikkel door bewegingen.

De vraag, die FLOURENS zich toen voorlegde, was, welken rol de groote hersenen spelen bij het tot stand komen der sympathieën. Hij nam van een hond beide hemispheren weg, en prikkelde, toen de shockverschijnselen voorbij waren de achterwortels en zie! het dier stelde zich evenzeer te weer, als ware het nog in het bezit van zijn geheele cerebrum. De gevolgtrekking lag voor de hand, dat ook bij het ongeschonden dier al deze bewegingen buiten de groote hersenen omgaan. In overeenstemming hiermee waren de uitkomsten van zijn verdere onderzoekingen. Waar hij ook de groote hersenen prikkelde, nooit zag hij lokomotorisch effect. Eerst bij diepere steken in de corpora quadrigemina zag hij spiercontracties. En waar hij ook het ruggemerg prikkelde, overal werd dit beantwoord door krampen, ook zoo hij, na isoleering van het lendenmerg, hier zijn prikkels aanbracht.

Is nu zoo'n geïsoleerd stuk ruggemerg nog tot functie in staat? Om op deze vraag een antwoord te krijgen werd o.a. bij een duif het myelum boven de lendenzwelling doorgesneden. Het dier kon niet meer loopen en niet meer staan, maar toch bewogen de pooten zich nog bij prikkeling van deze. De bewegingen, die gezien werden, waren geen gecoördineerde bewegingen, maar evenmin waren het eenvoudige spiercontracties zonder meer. FLOURENS noemde ze „mouvements d'ensemble". Zoo werd aan het ruggemerg een begin van samenvoeging der enkele contracties tot meer samengestelde bewegingen toegeschreven. Het ruggemerg werd in de gedachte van FLOURENS het orgaan, waarin alle zenuwen

met elkaar in verbinding treden en waarlangs de prikkel, ergens aangebracht, over de lichaamsmusculatuur wordt uitgezaaid en tot geassocieerde spiercontracties van den eersten graad leidt. Elk ruggemergsdeel, van de rest van het centraalzenuwstelsel geïsoleerd, is nog in staat om prikkels uit te zaaien langs de wegen, die het open staan naar de bijbehoorende musculatuur. Door het ruggemerg wordt een begin gemaakt met ordening van de eenvoudige spiertrekkingen tot meer gecompliceerde bewegingen, die op hare beurt weer door het cerebellum tot loop-, vlieg- en zwembewegingen worden samengeweven.

In het rapport, door CUVIER uitgebracht naar aanleiding van het werk van FLOURENS, geeft de eerste blijk principieel een geheel andere meening te zijn toegedaan. Hij kan zich niet voorstellen, dat alle gecompliceerde bewegingen, die gezien worden bij een dier, wiens groote hersenen zijn weggenomen, niet haren oorsprong zouden vinden in werkelijke sensatie. Volgens hem heeft zoo'n dier slechts de herinnering verloren en is het zijn pijngewaarwording dadelijk vergeten. Hierdoor en door het verlies van zijn oordeel komt het nooit tot regelmatige vluchtbewegingen, als wegvliegen; maar de geheele houding van het dier tijdens een pijnprikkel toont, dat er gevoel is.

Men ziet het verschil in beider standpunt: aan de eene zijde datgene, wat naderhand door PFLÜGER de „Rückenmarksseele" genoemd zou worden, aan den anderen kant een niet gevoelend, niet willend instrument onder invloed der hemispheren als eenigen zetel van wil en perceptie, een ruggemerg, slechts tot brokstukken van functies instaat.

MARSHALL HALL. Darstellung der Verrichtungen

des Nervensystems (aus dem Englischen von Dr. E. DIEFFENBACH 1839) heeft het werk van FLOURENS voortgezet. Hij heeft het woord „reflex", dat voor de eerste maal door PROCHASKA gebruikt was, maar toen in vergetelheid geraakt, weer in eere gebracht. Ofschoon het FLOURENS reeds bekend was, dat voor het tot stand komen van een reflex of sympathie het ruggemerg een noodzakelijke factor is, zoo is het hem toch niet gelukt, allen twijfel daaromtrent bij zijne tijdgenooten op te heffen. Er waren nieuwe bewijzen noodig, om deze overtuiging te doen zegevieren. En het is de groote verdienste van dezen Engelschen practischen arts geweest, dat hij deze geleverd heeft. Scherp trekt hij de lijn tusschen willekeurige bewegingen en reflexen. Evenals FLOURENS ziet hij in de groote hersenen den eenigen zetel van wil en gewaarwording. De wil deelt zijn invloed mede langs ruggemerg en bewegende zenuwen in een rechte lijn aan de willekeurige spieren. En wat de groote hersenen zijn voor de willekeurige bewegingen, dat is de medulla oblongata voor de ademhaling, een centraalpunt, van waaruit alle respiratiebewegingen geregeld worden. Als derde beweginsbron de direkte spierprikkelbaarheid van HALLER, bekend sinds het midden der 18e eeuw. De rest is reflex, bewegingen, die nog voor een deel mogelijk zijn na verwijdering der groote hersenen en medulla oblongata, dus nadat wil en ademhaling hebben opgehouden te functioneeren. Zij vinden haar impuls niet in het centraalorgaan zelf, maar in periphere deelen als opperhuid en slijmvliezen, van waaruit door zenuwen de prikkel naar het ruggemerg wordt overgebracht en van hier gereflecteerd naar naastbijgelegen of verwijderde spiergroepen. Wij ontmoeten hier voor het eerst scherp

omschreven het idee van den reflexboog. Wanneer een dier van zijn groote hersenen beroofd is en dus spontane bewegingen niet meer kunnen plaats grijpen, dan moeten alle overblijvende bewegingen reflexogeen zijn en voor het tot stand komen er van is naast het intact zijn der bogen het aanwezig zijn van een peripheren prikkel noodzakelijk. Zet een dier zonder cerebrum onder een glazen klok of verschoon het op andere wijze van elken uitwendigen prikkel, dan zal men zien, dat het dier roerloos blijft. Worden de slijmvliezen geprikkeld, dan ontstaan reflectorisch hoest-, nies- en braakbewegingen. Ook de spanningstoestand, waarin de rustende spier verkeert, de tonus dus en de voortdurende contractie der sluitspieren worden door hem als reflex opgevat.

Welke waren de experimenten, die MARSHALL HALL tot de ontdekking dezer grondwaarheden brachten?

Hij was eenmaal getuige van het slachten van een paard. Het dier werd met een bijl op den voorkop geslagen. Het viel plotseling neer en na eenige krampachtige trekkingen bleef het bewegingloos liggen. Werd met een spits voorwerp de kop- of romphuid verwond, dan kwam er niet het minste teeken van gewaarwording of wil. Raakte hij echter met een stroohalm de wimpers aan, dan sloot het ooglid zich krachtig. Werd de rand van den anus even belast, dan trok de sphineter zich onmiddellijk samen. Hier waren dus bewegingen, die niet hun oorsprong konden vinden in gewaarwording, daar het dier immers geen teekenen van pijn gaf. Het waren bewegingen geheel onafhankelijk van den wil. Door welk orgaan werden zij dan wel beheerscht?

MARSHALL HALL nam het slagerswerk over. Met een scherp voorwerp werd het bovendeel der medulla

oblongata verwoest. Er kwamen heftige convulsies, de ademhaling, die kort na den bijlslag weer in gang gekomen was, stokte en alle prikkels op oogleden of bulbi bleven zonder succes.

Een slang werd den kop afgesneden. Zij ging voort, zich te bewegen, als zij aangeraakt werd en daar elke volgende beweging een ander huiddeel met de tafel, waarop zij gelegd was, in contact bracht, zoo gingen de kruipbewegingen ook door tot de rand bereikt was. Na een poos werd de slang teruggevonden in zóódanige positie, dat een derde van het lichaam over den scherpen tafelrand hing en de rest roerloos op de tafel bleef liggen. Een houding, die het dier, wanneer het gewaarwording bezeten had, zeer pijnlijk zou geweest zijn en waaruit het zich weldra door zijnen wil zou verlost hebben. Ook hier dus weer bewegingen bij een dier zonder gevoel en zonder wil. Soortgelijke proeven werden bij allerlei dieren gedaan, bij schildpadden, kikkers enz. Zelfs een salamanderstaart, van de rest van het lichaam verwijderd, bleef zich bij prikkeling bewegen. Zoodra boorde hij nu echter bij zijne proefdieren het ruggemerg niet uit of het aspect veranderde. De spieren voelden slap aan, de sphincteren ontspanden zich en elke reflex bleek onmogelijk.

In deze observaties vinden wij alle bouwstoffen voor den reflexboog. Dat door de zenuwen de motorische impulsen aan de spieren worden toegevoerd was reeds aan Galenus bekend. De noodzakelijkheid van periphere prikkels bleek uit de roerloosheid van het hersenlooze dier onder de glazen stolp. En dat het ruggemerg een onontbeerlijke factor is bewees hij door zijn uitboringsproeven.

Nader werd dit geïllustreerd, doordat kunstmatig de

reflexprikkelbaarheid der proefdieren verhoogd werd door vergiftiging met opium of strychnine. Ook dan maakt uitboring van het centraalorgaan een einde aan alle krampen.

Verder ontging het aan het scherpziend oog van MARSHALL HALL niet, dat bij zijn proefdieren de reflexprikkelbaarheid na de decapitatie grooter was dan er voor en dat jonge dieren veel meer prikkelbaar zijn dan oude.

Nadat aldus de nieuwe bewegingsbron langs experimenteelen weg duidelijk was aangetoond, werd in een tweede publicatie in 1839 een geheel nieuw systeem ontworpen. Aan de hand van een schema maakt de schrijver ons duidelijk, hoe hij zich de wegen voorstelt, waarlangs de impulsen zich bewegen. Niet slechts wordt een physiologisch onderscheid gemaakt tusschen willekeurige en reflexbewegingen, ook een anatomisch verschil wordt aangenomen. Er wordt een bepaalde klassa van zenuwen geconstrueerd, uitsluitend belast met reflectorische functies. Van het ruggemerg wordt afgenomen, wat dient tot voortgeleiding van wil en perceptie, wat overblijft heet „waar ruggemerg" en wordt met de reflectorische zenuwen het excito-motorische systeem genoemd. Als voorbeeld van een exito-motorische zenuw, die, hoewel centraalwaarts geleidend, geen gevoelszenuwen zou bezitten, maar louter reflectorisch werkzaam zou zijn, wordt de Nervus Vagus genoemd.

In de gedachten van MARSHALL HALL zouden in later jaren alle reflexzenuwen met het scalpel gedifferencieerd kunnen worden van de perceptie- en wilzenuwen.

Nu een enkel woord over de toepassing van dit stelsel op de levensverschijnselen van den gezonden en den zieken mensch. Niet slechts de nies-, hoest- en

slikbewegingen werden als reflexen opgevat, maar ook de algemeene spiertonus, de functie der kringspieren werden aan de werkzaamheid van het excito-motorische systeem toegeschreven. En wat voor MAGENDIE (Précis de Physiologie, Paris 1833) slechts weinige jaren te voren nog een raadsel was, n.l. bet verdwijnen van het reflectorische knippen der oogleden bij doorsnijding van den sensibelen trigeminus, werd nu op eenmaal klaar. Ook de ademhalingsbewegingen, volgens FLOURENS uitsluitend beheerscht door een automatisme in de medulla oblongata, werden nu geplaatst in hetzelfde kader als de andere onwillekeurige bewegingen. Aan het ziekbed werd gewezen op de vele convulsies, waaraan kinderen bij de eerste dentitie blootstaan, en hij raadde aan, door scarificaties van het tandvleesch de trigeminusprikkeling op te heffen. Hij wees op het verschil in paralyse bij hersenlijden, waar de verlamming nooit absoluut is en vooral bij affect nog bewegingen mogelijk zijn en bij dwarslaesies van het ruggemerg. In het laatste geval is elke spontane beweging onmogelijk. Slechts bij uitwendige prikkels, vooral van de voetzolen, zag hij „de merkwaardigste spiercontracties." Maar waarin deze merkwaardige bewegingen bestaan, daarover meldt MARSHALL HALL ons niet. En hij op zijn standpunt kon dat ook moeilijk doen. Had hij een nauwkeurige beschrijving gegeven van de doelmatige bewegingen, waartoe het ruggemergdier in staat is, het zou hem moeilijk gevallen zijn, bij de lezers van zijn tijd niet den indruk te maken, dat er toch in dat myclum een stuk psyche zit en dat het meer is dan een eenvoudig prikkelgeleidend orgaan. Toen men dan ook doorging met reflexstudiën te doen, vooral bij den kikker en de be-

wegingen van het enkele ruggemergdier nauwkeuriger gadesloeg, moest er reactie komen tegen de leer van Marshall Hall. De voornaamste woordvoerder van degenen, die in later jaren alles door een ruggemergsziel wilden verklaren en zoo weer de groote onbekende in de hersenphysiologie brachten, was Pflüger.

Principieel niet nieuw was, wat Pflüger bracht. Reeds de Schotsche physioloog Whytt (Essay on the vital motions 1751) verklaarde zich de spierbewegingen in de ledematen van gedecapiteerde menschen en dieren door zielswerking. Doch hij verklaart nader: een ziel van een ander maaksel dan de hersenziel. In tegenstelling met de laatste is zij niet overleggend en heeft prikkels van buiten noodig, om te functioneeren. Het is volgens hem iets, dat wel sensaties heeft en dienovereenkomstig handelt, maar niet redeneert. Het verst van allen ging Legallois (oeuvres 1824). Niet slechts was voor hem het ruggemerg de uitsluitende zetel van gevoel en willekeur, maar door het ruggemerg in stukken te snijden, meende hij evenveel centra van gewaarwording en willekeurige beweging te vormen, als hij het myelum in deelen gescheiden had. De meening van Cuvier bespraken wij reeds en zoo het noodig ware, zou het niet moeilijk zijn, nog eenige namen te noemen. Wat wij dus in de ruggemergsziel van Pflüger te zien hebben, is een zeer oude gedachte: Het gedecapiteerde dier gedraagt zich zoo geheel in overeenstemming met het omgevende milieu, reageert zoo doelmatig op prikkels, dat er in het koplooze wezen een ziel aanwezig moet zijn.

In Duitschland hadden de ideeën van Marshall Hall veel weerklank gevonden. In dit land was een wegbereider geweest voor de nieuwere opvattingen.

Proschaska had niet slechts het woord „reflex" gebruikt maar hieraan ook een zeer bepaalde beteekenis gehecht. Volgens hem worden de prikkels langs de geheele lengte der zenuwen naar het centraal orgaan voortgeplant en van uit hersenen en ruggemerg naar sommige motorische zenuwen „gereflecteerd". Hij wijst op de bewegingen van den gedecapiteerden kikker, verklaart het niezen als reflex, merkt op, dat de reflex bewust of onbewust kan zijn en legt er den nadruk op, dat alle gereflecteerde bewegingen doelmatig zijn en tot zelfbescherming dienen.

Johannes Muller (Handbuch der Physiologie 1844) stelde zich, zonder dat hij afzonderlijke reflexzenuwen aannam, op hetzelfde standpunt als Marshall Hall. Ook hij maakte den reflex van gewaarwording onafhankelijk en ontzei het ruggemerg sensorische functie. En toen men bij betere observatie zich hoe langer hoe meer van de doelmatigheid der reflexbewegingen en van haar hooge coördinatie bewust werd, toen was dat voor de volgers van Marshall Hall nog geen reden, om het onbewuste dier handelingen in twijfel te trekken. Zoo meenden Kurschner (Nachträge u Ergänzungen zu der Uebersetzung von Marshall Hall's Abhandlungen. Marburg 1840) en Volkman zich de doelmatige bewegingen der onthoofden zóó te kunnen verklaren, doordat zij aannamen, dat in het ruggemerg de vezels tot bewegingsmechanismen zijn samengevoegd, die of reflectorisch of door den wil tot functie zouden te brengen zijn. Maar door de groote autoriteit van Pflüger werd de verdere ontwikkeling dezer denkbeelden tijdelijk gestuit.

Pflüger. Die Sensor. funct. des Rückenm. Berlin 1853. Met heftigheid keert hij zich tegen de leer der onbe-

wuste reflectorische bewegingen. Op een toon van gezag, als decreteerde hij een waarheid voor eeuwig, wordt aan het ruggemerg het sensorium teruggegeven. En geen woorden te grof, waar het geldt MARSHALL HALL en zijn werk af te breken. Laten wij echter zien, hoe PFLÜGER zijn standpunt verklaart.

In de eerste plaats wijst hij erop, dat de bewegingen van het hersenlooze dier niet slechts getuigen van intellect, maar dat men vaak ook uitingen kan waarnemen, voortvloeiende uit de gemoedsspheer. Daarom spreekt hij van een sensorium van het myclum. Als voorbeeld geeft hij o.a. de onlustgevoelens,, waarvan het anencephale monstrum blijk geeft, door luidkeels te huilen. Door den vinger in den mond van het monstrum te steken hield in het geval, dat hij op het oog had, het huilen op en verdwenen de onlustgevoelens. Verder bespreekt hij de eigenaardige bewegingen, die de koplooze salamander maakt bij heftige pijnprikkels en die slechts te verklaren zouden zijn, doordat het dier bewust gevoel bezit. De gevallen van dwarslaesies van het ruggemerg in de menschelijke pathologie, waarbij voetzoolprikkeling bewegingen geeft, zonder dat de patienten er iets van merken en waarin MARSHALL HALL een machtigen steun zag voor zijne zienswijze, worden door PFLÜGER afgedaan met de opmerking: Wat weet het hersensensorium in zulke gevallen af van de functie der ruggemergsziel? En evenals LEGALLOIS een kwart eeuw te voren, deinst hij niet voor de uiterste consequentie terug. Verdeel het ruggemerg in een groot aantal stukken en gij zult evenveel bewustzijnscentra geschapen hebben.

De schoone vinding van MARSHALL HALL, dat voor de bewegingen van het hersenlooze dier steeds een

periphere prikkel noodig is, dat deze bewegingen dus uitsluitend reflexogeen zijn, wordt afgemaakt door een eenvoudige tegenspraak. En van de observaties van KÜRSCHNER, die vond, dat er een vrij nauwkeurige proportie bestaat tusschen sterkte van prikkel en reactiegrootte bij het ruggemergsdier en hierin een essentieel onderscheid vond met het normale dier, zegt hij: Ook de hoogere ziel gehoorzaamt aan wetten; dit is dus geen bewijs tegen het bestaan van een sensorium in het ruggemerg.

Het eenige, wat die lagere ziel mist, is geheugen en daardoor kan een patient na een doorgestaan coma ons niet vertellen, wat de verrichtingen van het lagere sensorium waren gedurende de uitschakeling der hoogere ziel.

Wat blijft er nu voor de reflexen over? Bestaan zij en zoo ja, hoe kunnen wij ze bestudeeren? De observatie van gedecapiteerde dieren bleek er voor ongeschikt. Wat men bij hen te zien krijgt, zijn toch slechts wilsuitingen der ruggemergsziel. Er moest een weg gevonden worden, om dien wil uit te sluiten. Alleen menschen kunnen vertellen, in hoeverre een handeling willekeurig is en daarom moet men zijn toevlucht tot de kliniek nemen, wil men iets van onbewuste bewegingen weten. Echter niet aan het ziekbed zelf, maar in bibliotheken werden door PFLÜGER de bouwstoffen verzameld. En inderdaad, er bleken in de pathologie krampvormen te bestaan, die geheel buiten den wil staan. Als definitie wordt de gangbare omschrijving genomen: reflexion nennt man denjenigen mechanismus in der nervenphysik, vermöge dessen die durch irgend welche Ursache erregte peripherische Empfindungsfaser unter Vermittelung des Cerebro-spinalmarkes

den gewöhnlichen Erregungszustand bestimmter Motorennerven ändert. De befaamde reflexwetten, die PFLÜGER toen bij de bestudeering van zijn materiaal heeft kunnen vaststellen en die zoo lang kliniek en laboratorium hebben beheerscht zijn de volgende: 1. De wet der gelijkzijdige leiding voor eenzijdige reflexen. 2. De wet der reflexsymmetrie, volgens welke bij overgang van den reflex naar de andere lichaamshelft steeds slechts symmetrische spiergroepen tot contractie gebracht worden. 3. De wet, volgens welke bij overgang naar de andere lichaamshelft de krampen hier minder intensief zijn, dan in de met den prikkel gelijkzijdige helft. 4. De wet der intersensitief-motorische beweging en reflexirradiatie, volgens welke de uitbreiding der reflexen in het cerebrum van boven naar beneden en in het ruggemerg van beneden naar boven gaat. 5. De wet van het „dreiortliche" optreden der reflexen. Volgens deze wet zijn bij prikkeling slechts drie reflextypen mogelijk; n.l. de reflex treedt op in die motoren, die hun oorsprong hebben in ongeveer gelijk niveau als de centripetale impuls in het ruggemerg binnentreedt, van waaruit hij zich dan volgens de wet der irradiatie verder kan uitbreiden; of, zoo de prikkel een verwijderd effect geeft, dan is het steeds in spiergroepen, die hun motoren uit de medulla oblongata ontvangen. De laatste mogelijkheid is, dat de krampen in alle lichaamsspieren tegelijk plaats hebben of nu eens hier, dan daar, zonder bepaalde praedilectie.

Wanneer wij een blik slaan in de ziektegeschiedenissen, die PFLÜGER tot dit alles geinspireerd hebben, dan vinden wij in bonte wanorde dooreen gevallen van tetanus, epileptiforme aanvallen na peripheer lijden, gevallen van tic douloureux en vooral veel hysterie.

Een paar voorbeelden ter illustratie: Een patient heeft een gewrichtslijden. De gevoeligheid is nu zoo groot, dat eenvoudige aanraking voldoende is, om convulsies in de zieke extremiteit te voorschijn te roepen (v.b. van de wet der gelijkzijdige leiding). Een ander voorbeeld: Een jongen springt van de tafel op den grond, waarbij de teenen eerst den grond raken. Hij bemerkte boven den linker hiel heftige pijn, die onder massage weer verdween. Toen hij weer ging loopen, bleek de voet in contractuur te staan. Telkens als de jongen loop-pogingen deed, ontwikkelde zich een klompvoet, die in liggende houding week (v.b. der zelfde wet).

Zoo zien wij, hoe de pogingen van Pflüger, om de ruggemergsziel uit de reflexenleer te bannen, tot resultaat hadden, dat hij er de hoogere psyche inhaalde. En wat werkelijk reflex is, de vluchtbeweging na voetzoolprikkeling bij dwarsmyelitis, dat is voor Pflüger uiting der ruggemergsziel. Kwam hij bij zijne dier-experimenten in strijd met een zijner wetten, dan was het een handeling der ziel. Toen hij zag, dat de afgesneden staart van een paling of salamander uitweek voor een pijnprikkel, in casu een stuk vuur, was dit een uiting van het bewustzijn. Na vergiftiging met strychnin en dus sterke verhooging der reflexprikkelbaarheid kwamen er heftige krampen en werd met den staart herhaaldelijk in het vuur geslagen. Toen was de ruggemergsziel verdoofd en was de beweging een gevolg der eerste reflexwet.

Onder degenen, die zich het heftigst tegen deze opvattingen keerden, noemen wij Lotze (Wagner's Handwörterbuch der Physiologie - Art. Instinkt). Wij zullen bij deze langdurige polemieken niet lang blijven stilstaan en er alleen op wijzen, hoe Lotze in de doel-

matige bewegingen van den ruggemergkikker tot verwijdering van corrodeerende zuren van een der pooten slechts een gecombineerden reflex zag. Evenals in de doelmatige bewegingen van pasgeboren kinderen zag hij in deze afwischbewegingen slechts de functie van een gepraedisponeerd mechanisme, in het ruggemerg voorhanden. Dit mechanisme blijft dus ook na decapitatie van een volwassen dier over en wanneer het door prikkels van buiten wordt aangesproken, is de resulteerende beweging vanzelf doelmatig.

In het antwoord van PFLÜGER vinden wij als voornaamste argument tegen deze gedachte: Als het werkelijk slechts een mechanisme is, zal dit, eenmaal aan den gang gebracht, afloopen, ongeacht of de omstandigheden intusschen veranderd zijn. Hiervan is nu geen sprake: Als men bij een gedecapiteerden kikker een druppel azijnzuur op een huidplek brengt, die zich dicht boven den condylus internus bevindt, dan wordt het geprikkelde been gebogen en het andere gestrekt, zoodat het lichaam iets naar het gestrekte been overgebogen wordt. Doordat nu de voet van het geprikkelde been met het dorsum der teenen tegen de geirriteerde huidplek gevoerd wordt, poetst hij, met die teenen wisschende bewegingen makend, het zuur af. Wordt nu het onderbeen geamputeerd en het zuur op dezelfde plaats gebracht als in het eerste experiment, dan worden aanvankelijk dezelfde bewegingen gemaakt als hier, maar spoedig verandert dit: eerst wordt het dier onrustig, dan wordt de geprikkelde poot gestrekt en de andere licht gebogen en geadduceerd en met dezen laatsten de reinigende beweging uitgevoerd. Hier is nu volgens PFLÜGER duidelijk overleg in 't spel. En verder wordt door hem er op gewezen, dat het bewegings-

complex verschillend is naar de geaardheid van den prikkel, of hij onpijnlijk is, b.v. door zacht wrijven of pijnlijk, b.v. door applicatie van bijtend zuur. Ook dit zou in tegenspraak zijn met de stellingen van LOTZE. Maar wij zien intusschen, hoe al dat twistgeschrijf over het al of niet bestaan van een sensorium in het ruggemerg toch zijne goede zijde gehad heeft. Het was voor PFLÜGER en zijn school een prikkel, om de doelmatigheid der afweerbewegingen tot in fijne bijzonderheden te bestudeeren en om de proeven in alle richtingen te modificeeren. Het idee der ruggemergsziel is langzamerhand verdwenen, maar de bekende kikkerproeven zijn gebleven en niet voorbij te zien is ook, dat het PFLÜGER was, die het eerst er de aandacht op vestigde, dat met de geaardheid van den prikkel ook het bewegingscomplex verandert. In het volgend decennium zou dit feit het onderwerp van vele onderzoekingen worden van den kant van FR. GOLTZ.

In zijn „Beiträge zur Lehre von den Functionen der Nervencentren des Frosches" — 1869 beschrijft GOLTZ zijn bekenden kwaakreflex. Ontneem een kikker de groote hersenen, dan kan men door bestrijken der rughuid als op commando den kwaakreflex opwekken. Hij vond nu, dat slechts een bepaalde vorm van mechanischen prikkel het kwaken opwekt n.l. druk of bestrijken der rughuid met lichamen, die een hard oppervlak hebben. Worden behalve de groote hersenen de corpora quadrigemina getroffen, dan is het onmogelijk den reflex op te wekken. Zijn experimenten wijzigend legde hij een huidzenuw der rughuid bloot en wist toen door zacht er aan te trekken den kwaakreflex op te wekken; werd de tractie wat intensiever, dan begon het dier niet te

kwaken, maar wel afwerende bewegingen te maken, als had het pijn. Ook door pijnprikkels op andere lichaamsdeelen, b.v. door gelijktijdig knijpen in een poot kan het zich voltrekken van den kwaakreflex geremd worden.

Hier vinden wij dus de uitwerking van twee nieuwe principen: 1e een reflex heeft voor zijn tot stand komen een bepaald soort prikkel noodig; de prikkel moet adequaat zijn 2e een reflex, door een bepaalden prikkel opgewekt, kan door een anderen prikkel geremd worden; het princiep der remming. Als voorbeeld van remming geeft hij nog het mislukken van zijn bekend „klopfversuch" (het bekloppen der buikhuid, waardoor hartsstilstand ontstaat), wanneer gelijktijdig de huid hier of daar intensief geprikkeld wordt.

Hoe verklaart zich Goltz de remming? Hij meent, dat door een pijnprikkel de gansche hersen- en ruggemergmassa tijdelijk zoo uitgeput en vermoeid wordt, dat het niet in staat is, om op zachter prikkels te antwoorden. Waarom gelukt het zoo slecht, bij het ongeschonden dier den kwaakreflex op te wekken? Omdat dan op het betreffende centrum zooveel indrukken van buiten werken, dat zij het daardoor meestal buiten werking stellen. Een reflexcentrum vermindert zijn werkzaamheid, zoodra het prikkels ontvangt langs banen, die aan dezen reflex vreemd zijn. Het beste zal dus een reflexcentrum zijne functie ontvouwen, wanneer alle samenhang met andere centra is afgesneden. De omarmingsreflex van den kikker gelukt bij een dierfragment, bestaande uit bovenste wervels, borstgordel en voorste extremiteiten, reeds door enkel wrijven of drukken der borsthuid. Een dergelijk dierstuk omarmt alles en vormt om den vinger een vasten ring. Is het

reflexcentrum nog in verbinding met de andere hersen-ruggemergsdeelen, dan wordt de vinger versmaad.

Een welkome hulp voor deze beschouwingswijze waren de proeven van SETSCHENOW, die in dezelfde jaren zijn experimenten publiceerde (1865). Bij direkte prikkeling der thalami optici, lamina quadrigemina en medulla oblongata kon hij bij den kikker sommige reflexen remmen. Hierdoor was de invloed, door de hoogere centra op de lagere reflexcentra uitgeoefend, experimenteel bewezen.

Hoe stelde zich GOLTZ de functie van het ruggemerg voor?

In den beginne geneigd tot de opvatting, dat de kikker zonder groote hersenen een zuiver reflex-apparaat is, een ingewikkelde machine zonder ziel, zoo is hij naderhand hierop teruggekomen. Uit het feit, dat de hersenlooze kikker nauwkeurig een voorwerp vermijdt, dat hem in den weg gelegd wordt, ook onder bezwarende omstandigheden (b.v. na het vastnaaien van een der pooten) leidt hij af, dat zoo'n kikker toch nog meer is dan een reflexmachine. Een reflex toch heeft geen aanpassingsvermogen, zijn vorm is steeds dezelfde. Aan den anderen kant schrikte hij ervoor terug van een ziel te spreken, die overleggend te werk gaat. Hij kiest nu den term „centraal aanpassingsvermogen", in tegenstelling met de eigenlijke reflexen en met zuiver spontane bewegingen. Bestaat dit centraal aanpassingsvermogen ook in het ruggemerg? Kunnen ook hier hindernissen uit den weg geruimd worden? Sinds VOLKMANN was bekend, dat de gedecapiteerde kikker de achterpooten aan het lijf optrekt. Wanneer men nu echter de pooten in een knoop legt, weet hij ze niet in den gewonen stand terug te brengen.

Hieruit blijkt, dat er in het eigenlijke ruggemerg geen overleg aanwezig is. En vandaar de eindconclusie: het ruggemerg is een reflexmechanisme. Het aanpassingsvermogen zit in de hoogere centra.

Wij wezen er reeds op, hoe door GOLTZ het begrip „remming" op den voorgrond geschoven werd en hoe SETSCHENOW bewezen had, dat ook door prikkeling van verschillende hersendeelen dit verschijnsel kon geconstateerd worden. Reeds vroeger, in 1864, waren proeven in die richting gepubliceerd door HERZEN. Deze zag, hoe bij versch geopereerde kikkers elke mechanische of chemische prikkeling van het ruggemerg in zijn onderste deel een sterke vermindering der reflexprikkelbaarheid geeft in het voorste lichaamsdeel en verder, dat, wanneer na verwijdering van cerebrum en het bovendeel van het ruggemerg de nervus Ischiadicus geprikkeld wordt door het opleggen van een stukje kalium, de reflexprikkelbaarheid van den anderen poot sterk verminderd wordt. Eenigszins gemodificeerd werd de laatste proef door NOTHNAGEL (Zur Lehre vom clonischen Krampf, Virchow's Archiv 1870). Van een versch gedecapiteerden kikker werd de Nervus Ischiadicus door het inductieapparaat geprikkeld. Dit gaf totale verslapping en areflexie van den anderen poot. En verder was het GOLTZ zelf, die erop wees, hoe sommige reflexen bij den ruggemerghond geremd kunnen worden (Ueber die functionen des Lendenmarks des Hundes. 1873). Het lumbaalmerg werd door een dwarse snede geïsoleerd. Sommige van deze dieren werden maanden lang in het leven gehouden. Zeer gemakkelijk kon hij bij hen, nadat de shockverschijnselen der operatie voorbij waren, door periphere prikkels erectio penis opwekken. Werd nu tegelijkertijd de Nervus ischiadicus geprikkeld of ergens

aan de achterpooten een pijnprikkel geappliceerd, dan bleef de erectie uit. Ook het urineeren, dat automatisch, door de volle blaas als prikkel, werd ingeleid, kon door mechanische huidprikkels onmiddellijk geremd worden.

Zoo was bewezen, dat de functie van een reflexcentrum tijdelijk opgeheven kan worden door prikkels van andere hersendeelen uit en van uit de peripherie.

In dezelfde jaren en voor een deel· door dezelfde auteurs werd op een nieuwe eigenschap van het centraal zenuwstelsel de aandacht gevestigd. Het was SETSCHENOW die hier de eerste schrede zette. Hij zag, dat de enkele prikkel van een sensibele zenuw bijna nooit een reflex te weeg bracht. Zelfs bij sterkere prikkels bleef dat uitzondering. Volgden echter meerdere prikkels in niet te langzaam tempo op elkaar, dan werd het tot standkomen van den reflex zeer vergemakkelijkt. Een rij van zwakke prikkels gaf effect, waar de enkele sterke prikkel zonder uitwerking bleef. Vandaar zijn conclusie, dat elke prikkel, al is hij nog zoo zwak, in het centraalorgaan iets verandert, den boden voorbereidt voor een volgenden prikkel. De eene prikkel „baant" den weg voor de anderen. Maar evenals remming niet slechts mogelijk is door periphere prikkels, maar ook door centrale, zoo kan ook „bahnung" te weeg gebracht worden door direkte prikkeling van het hersenweefsel. BUBNOFF en HEIDENHAIN (Pflüger's Archiv Bd 26 1881) prikkelden de motorische schors van een hond, maar zóó zwak, dat nog geen spiercontractie volgde. Wanneer nu tegelijkertijd een lichte tactiele prikkel op den poot geappliceerd werd, zagen zij een reflex optreden, waar die prikkel anders zonder uitwerking zou gebleven zijn. Zoo kunnen centrale en periphere prikkels elkaar onderling ondersteunen.

In grooten getale volgden nu de publicaties, alle tot nadere illustratie der remmings- en baningsprocessen. Vooral EXNER (Zur Kenntniss der Wechselwirkung der Erregung im Centralnervensystem. Pflüger's Archiv 1882) deed vele proeven, om de inwerking van verschillende prikkels op elkaar nader te demonstreeren. Niet slechts kon hij bevestigen, dat een prikkel op het schorscentrum van den poot en van de peripherie van dit orgaan uit elkaar ondersteunen, maar hij zag, dat elke periphere prikkel, waar ook geappliceerd, de uitwerking van een tweeden prikkel verhoogde of eerst manifest maakte. Zoo kan de gelijktijdige of onmiddellijk voorafgaande prikkeling van den Nervus acusticus de uitwerking van een huidprikkel verhoogen. FREUSBERG (Ueber Erregung u. Hemmung Pfl. Archiv 1882) drukt zich nauwkeuriger uit en kwam tot de conclusie, dat prikkels elkaars werking ondersteunen, als deze elk voor zich hetzelfde reflexcentrum tot functie zouden brengen, terwijl prikkels, die elk voor zich een verschillend centrum zouden prikkelen, elkaars werking onderdrukken. Wanneer men den eenen poot van een gedecapiteerden kikker in een zuurbad brengt en op den anderen een sterken mechanischen prikkel uitoefent, dan zal deze laatste de zuurwerking als prikkel opheffen: de poot wordt eerst uit het zuur teruggetrokken, nadat de mechanische werking op de andere extremiteit heeft opgehouden.

Zoo kwam hoe langer hoe meer de nauwe verwantschap aan het licht, waarin de verschillende hersen- en ruggemergsdeelen in hun functies tot elkaar staan. „Elke prikkel, waar hij ook het organisme treft, verandert het bestaande dynamische evenwicht van het centraalzenuwstelsel, en zal nu eens vermeerdering, dan

eens vermindering der prikkelbaarheid te weeg brengen." (Brown-Séquard-Archiv de Physiologie normale et pathologique).

Voordat wij nu aan de hand van de nieuwere litteratuur het een en ander mededeelen van wat de laatste jaren ons brachten, willen wij even blijven stilstaan bij het meest bekende experiment van Goltz. Wij bedoelen zijne observaties aan den hond zonder groote hersenen (der Hund ohne Grosshirn - Fr. Goltz - Pfl. Archiv 1891). Werd bij dit proefdier een der pooten geprikkeld, b.v. door indoopen in koud water, dan trok het dadelijk dien poot terug. Bij betasting der haren in de middellijn schudde hij zich als een hond, die uit het water komt. Krabde men hem aan de ronpzijde, dan maakte hij met den homolateralen achterpoot krabbewegingen in de lucht. Vatte men den hond bij het voorlichaam en liet men de achterpooten vrij hangen, dan werden hiermee trapbewegingen uitgevoerd, die gemakkelijk te remmen vielen, door in den staart te knijpen. Dit zijn alle reflexen, die het myelum eigen zijn en waarop wij naderhand terugkomen. Andere bewegingen gaan geheel of bijna geheel buiten het ruggemerg om. Aanraking der conjunctiva werd gevolgd door lidsluiting en afwending van den kop. Streek men hem over hals en kin dan begon hij te geeuwen. Streek men hem over de wang, dan drukte hij den kop tegen de hand. Druk op het slijmvlies der wang gaf kouwbewegingen. Ook prikkeling van den nervus opticus en den nervus acusticus gaven reactie. Bij schel licht werden de oogen gesloten en wendde hij soms den kop ter zijde. Wat de hond miste was het vermogen, om zijn voorpooten als handen te gebruiken (b.v. om een stuk been vast te houden).

Wel kon hij zeer spoedig na de operatie weer loopen. De verdere levensuitingen van den hond interesseeren ons hier minder; wij zouden te veel afdwalen. Speciaal zullen wij niet dieper ingaan op de vraag, of de onlustuitingen van het dier haar bron vonden in werkelijke gewaarwordingen. GOLTZ heeft deze vraag in bevestigenden zin beantwoord, maar ziet toch verder in zijnen hond slechts een ingewikkelde reflexmachine zonder geheugen, overleg en zelfbeheersching. Post mortem werd gevonden, dat niet slechts de hemispheren geheel wegwaren, maar ook het corpus striatum en de thalamus opticus beiderzijds door verweekingsprocessen geheel buiten functie gesteld waren; zelfs de linker corpora quadrigemina waren sterk veranderd. GOLTZ wijst er op, dat de uitval dezer deelen zeker voor een groot deel schuld droeg aan de uitvalsverschijnselen.

Verwijzende naar de overblijvende functies van duiven zonder groote hersenen (FLOURENS en SCHRADER-Physiologie des Vogelgehirns - Pfl. Archiv Bd 44) en kikkers, die na het verlies der hemispheren zelfs nog vliegen vangen, concludeert hij: De functies der achter de groote hersenen gelegen deelen zijn bij alle vertebraten ongeveer dezelfde. En evenals het ruggemerg der hoogere dieren evenzoo veelvuldige functies in zich draagt als dat van den kikker, zoo is dat ook waar voor alle achter de hemispheren gelegen deelen.

Om uit de litteratuur der laatste vijftien jaar een keus te doen, is, met het oog op het enorme aantal der publicaties, zeer moeilijk. Ik zal trachten herhalingen te vermijden.

VERWORN - Pfl. Arch. 1896. Hij beschrijft bij de rana temporaria een nieuwen reflex, die zich hierdoor

onderscheidt, dat hij tonisch is. Door drnk of wrijven der flankhuid wordt een tonische contractie van spieren in alle lichaamsdeelen te voorschijn geroepen, die den prikkel langen tijd, bij dieren zonder groote hersenen meer dan een half uur, overleeft. Het dier staat al dien tijd met krommen rug (Katzenbuckelstellung), de pooten gestrekt, in onbeweeglijke houding. Andere dan mechanische prikkels kunnen dezen reflextonus niet te voorschijn roepen. Een verandering der reflexprikkelbaarheid is in dezen toestand niet op te merken.

Wij hebben hier voor ons een eigenaardigen reflexvorm, slechts door één bepaalden prikkel op te wekken en waarop zich andere reflexen kunnen superponeeren. Verworn meent, dat deze reflex tot stand komt over sensibele elementen, die in de basis der middenhersenen zouden zitten, die hun impuls dan weer zouden mededeelen aan een algemeen motorisch centrum in de medulla oblongata. Het bestaan hiervan is waarschijnlijk geworden door de experimenten van Nothnagel en Ziehen (Arch. f. Psychiatrie Bd XVII), die bij prikkeling van den bodem des IV^{den} ventrikels algemeene lichaamskrampen zagen ontstaan. De heele hemispheren en tusschenhersenen konden weggenomen worden, zelfs het dak der middenhersenen, zonder dat de b.g. tonische reflex verdween. Eerst na het maken van een loodrechte snede tusschen middenhersenen en kleinhersenlijst bleef de reflex uit. Hieruit blijkt, dat voor het tot stand komen er van de basis der middenhersenen een noodzakelijke factor is.

Danilewsky - Pfl. Arch. 1898 bestudeerde den invloed der temperatuur op de reflexen van hersenlooze ranae esculentae. De reflexprikkelbaarheid werd tengevolge van langdurige afkoeling zoo sterk, dat de dieren bij

geringe prikkels in tetanus geraakten. Het gelukte ook, éénzijdigen tetanus te doen ontstaan. Nadat door een prikkel eerst de beide achterpooten in strektetanus gebracht waren, werd een der pooten electrisch geprikkeld. Dit gaf den gewonen vlucht (buig-) reflex en na afloop hiervan trad de strcktetanus niet meer op, terwijl de andere poot even stijf bleef als te voren. Hieruit blijkt de relatieve onafhankelijkheid der beide ruggemergshelften onderling. Hetzelfde experiment kan men doen bij den ruggemerghond. Hier wordt een sterkcontractuur der achterpooten opgewekt door knijpen in de testikels. Prikt men nu in een der pooten met een speld, dan verslapt deze poot dadelijk.

Biedermann. Beiträge zur Kenntniss der Reflexfunction des Rückenmarkes. Pfl. Arch. 1900. Ook hij maakte gebruik van den reflexverhoogenden invloed der lage temperaturen bij den kikker. Hij zag, hoe de bekende wischbewegingen, die anders slechts tot stand komen bij een bepaald soort van prikkeling, n.l. door zuurapplicatie, bij den afgekoelden kikker reeds opgewekt worden door eenvoudige aanraking. Bij verhoogde reflexprikkelbaarheid is dus voor het tot stand komen van een reflex niet de adequate prikkel noodzakelijk. Biedermann wijst verder op het eigenaardige antagonisme, dat er bestaat in de bewegingen der beide achterpooten Is een poot in buigingscontractie, dan is prikkeling van den anderen poot en hierdoor ontstane flexie vaak voldoende, om de buiging der andere extremiteit op te heffen; bij sterker prikkels wordt dit zelfs een actieve strekking. Hetzelfde princiep ziet men aanwezig bij de kruipbewegingen, die de onthoofde kikker dikwijls maakt, zonder dat het dier verder geprikkeld wordt. Het is ook hier een alterneerend buigen

en strekken der achterpooten, waarbij buiging van den eenen poot samenvalt met strekking van den anderen. Ook bij den ruggemerghond kan men het waarnemen, wanneer deze, opgetild, met de achterpooten trappelende bewegingen maakt (FREUSBERG). Het schijnt dus, dat de centripentale vezels, die bij de buiging van een extrimiteit geprikkeld worden, in eng verband staan met de centra voor de heterolaterale strekkers en omgekeerd. Ter verklaring der coördinatie in de reflexbewegingen wordt de oude hypothese gebruikt, dat er in het ruggemerg gepreformeerde mechanismen aanwezig zijn, die, door een centripetalen impuls in werking gebracht, vanzelf een goed geordende beweging geven.

L. MERZBACHER. Ueber die Beziehungen der Sinnesorgane zu den Reflexbewegungen des Frosches. Pfl. Archiv 1900. MERZBACHER zag, dat exstirpatie der oogen bij den kikker gevolgd wordt door verhooging der reflexprikkelbaarheid. Wil men dus operatief reflexverhooging krijgen, dan is het niet noodig, dat de lagere hersendeelen en het ruggemerg totaal geïsoleerd worden. Wegval van een deel der hoogere functies, in casu de lichtperceptie, is voldoende, om dit verschijnsel, hoewel in minder sterke mate, op te wekken.

Een kort overzicht van den tegenwoordigen stand van het vraagstuk der reflexen zal ik trachten te geven aan de hand der publicaties van SHERRINGTON en BAGLIONI.

Als definitie geeft SHERRINGTON (The integrate action of the nervous system 1909): Reacties, waarbij op een beginreactie een eindeffect volgt door bemiddeling van een geleider, die zelf niet instaat is tot een eindeffect of, onder natuurlijke omstandigheden, tot beginreactie, zijn reflexen. De reflexboog wordt gevormd door het

recipieerende orgaan, het geleidende zenuwpad en het eindorgaan, dat tot lokomotorisch of secretorisch effect leidt. Maar duidelijk wordt gezegd, dat een zoo eenvoudige reflex slechts als abstractie denkbaar is. In werkelijkheid treffen wij steeds een combinatie van enkele reflexen aan, hetzij gelijktijdig of op elkander volgend. Daarom spreekt SHERRINGTON van coördinatie van reflexen.

Bij de bespreking van het recipieerende orgaan, door hem kortweg receptor genoemd, wordt het hoofdgewicht gelegd op het specifieke van den reflexopwekkenden prikkel. Als bijdrage wordt door hem geleverd de „stepping" reflex van den hond, (1905. Proc. Royal Soc.-London) bestaande in een korte strekking van knie, heup en enkel en die slechts is op te wekken door druk op de planta pedis, nooit door electrische prikkeling. De voornaamste functie van den receptor is nu, om den drempel van prikkelbaarheid van den reflexboog voor één soort van prikkels te verlagen en voor alle andere te verhoogen, waardoor deze laatste belet worden, om door te breken.

De functie van den zenuwboog zelf onderscheidt zich van de gewone geleiding in de periphere zenuwen in verschillende opzichten: De latente periode is veel langer dan bij direkte prikkeling van een motorische zenuw. Na ophouden van den prikkel houdt de werking nog een poosje aan, er is „after-discharge". Het eerst is op deze eigenschap de aandacht gevestigd door CYON (bulletin de la société de biologie-Paris 1876). Hij prikkelde de achterwortels en wekte zoo reflexen op in de contralaterale extremiteit. Hij zag toen een andere spiercurve dan bij direkte zenuwprikkeling. In het eerste geval was de curve veel langer, het afstij-

gende deel was convex en bereikte eerst langzamerhand de abscis. Een derde onderscheid is de gemakkelijkheid, waarmee de reflex opgewekt wordt door een serie van kort op elkaar volgende prikkels en de relatieve ongevoeligheid voor een enkelen prikkel. Verder de vermoeibaarheid der reflexen in tegenstelling tot de relatieve onvermoeibaarheid der periphere zenuwen. De remmende werking, die twee prikkels op elkaar kunnen uitoefenen is specifiek voor den reflex. De shock na een operatie of trauma treft alleen de reflexen, niet de zenuwen. En eindelijk de refractaire periode, die elken reflex volgt en gedurende welke de reflexboog geen prikkels doorlaat.

Op deze laatste eigenschap is na ENGELMANN het eerst de aandacht gevestigd door ZWAARDEMAKER en LANS (Centr. bl. für Physiologie 1899), die de refractaire periode bij den knipreflex ontdekten. En SHERRINGTON zelf toonde in 1904 de refractaire periode aan bij den krabreflex. Bij den ruggemerghond wordt eenige maanden na de operatie deze reflex gemakkelijk opgewekt. Een prikkel, geappliceerd op een punt van een groot stuk rughuid, geeft krabbende bewegingen van den gelijkzijdigen achterpoot, een alterneerende buiging en strekking in heup, knie en enkel. Welke prikkels men nu ook aanwendt, mechanische of electrische en welke ook het tempo er van mag zijn, steeds blijft de rythmus der pootbewegingen dezelfde, n.l. 4 per secunde. Gedurende die vierde secunde is de reflexboog in refractairen toestand. Door SHERRINGTON wordt deze opgevat als een staat van remming, die volgt op een spiercontractie. Meestal vallen de beide phases van actie en remming samen, in dier voege, dat bij een reflex de eene spiergroep in werking treedt en de andere gelijk-

tijdig verslapt. B.v. bij den gewonen flexiereflex van den achterpoot. Hierbij heeft contractie der buigers plaats tegelijk met relaxatie der strekkers. Nooit kan men door versterking van den prikkel aan de planta pedis een contractie der extensoren te weeg brengen, wel van den anderen poot (gekruiste reflex). Deze verslapping is, wanneer de werking der flexoren is opgeheven (b.v. door doorsnijding der peezen) gemakkelijk te constateeren, wanneer men vóór en tijdens de voetzoolprikkeling de hand legt op de spierbuiken der extensoren. Men voelt ze plotseling atonisch worden. Tijdens dezen toestand van verslapping is de kniepeesreflex, die bij den ruggemerghond aanwezig is, opgeheven. De huidgebieden, van waaruit de flexiereflex kan opgewekt worden, vallen samen met de zones, waar een huidprikkel verslapping der extensoren geeft. Niet elke prikkel is geëigend, om in deze „reflexogene zone" den buigreflex op te wekken. SHERRINGTON wees er op (Journal of Phys. 1903), hoe het steeds slechts bepaalde prikkels zijn, die adequaat zijn voor dezen reflex, n.l. alleen zulke, die schadelijk zijn voor het individu, b.v. sterke mechanische, chemische of electrische prikkels. Op zacht aanraken of wrijven volgt geen effect. Zelfs door een enkelen schadelijken prikkel wordt dadelijk de buiging in alle segmenten opgewekt. Voegen wij nog toe, dat de latente periode bij den buigreflex zeer kort is en dat de reflex den prikkel slechts kort overleeft. Wij zien hier een beweging voor ons, geheel in overeenstemming met de eischen der doelmatigheid. De doelmatigheid eischt, dat op een schadelijk agens, dat den poot treft, onmiddellijk terugtrekking volgt; vandaar de korte latente periode. De doelmatigheid verlangt, dat het terugtrekken van den

eenen poot samengaat met een strekking van den anderen (gekruiste extensiereflex); was er gelijktijdig buiging van beide, dan zou het dier vallen en zich zoo kwetsen aan datgene, waarvoor het juist als vluchtbeweging den eenen poot wegtrok. Kortom, alle eigenschappen, dezen reflex eigen, zijn geheel in overeenstemming met den rol, dien hij heeft te vervullen.

Wat is nu de reflexogene zone van dezen reflex? Geheel in overeenstemming met wat wij uit het oogpunt der doelmatigheid verwachten, reageert in de eerste plaats de planta pedis op prikkels. Reeds bij geringe pijnprikkels hier ter plaatse wordt de poot teruggetrokken. Maar dit is niet de eenige plaats, van waaruit deze beweging kan opgewekt worden. Het is mogelijk van uit elk punt van een groot huidgebied, dat den achterpoot bedekt. Hoe verder wij echter van de planta afgaan, hoe meer wij ons van den reflexfocus verwijderen, des te sterker prikkel moeten wij gebruiken, om nog effect te krijgen. In tegenstelling met den krabreflex kan de buigreflex ook opgewekt worden door prikkels van de centripetale vezels der spierzenuwen. Stimulatie van het centrale eind der zenuwen voor de flexoren of extendoren geeft buiging van den poot in zijn verschillende segmenten. Diepe impulsen kunnen dus hetzelfde effect geven als oppervlakkige.

Voor een groot deel dezelfde spieren, als bij den buigreflex, komen bij den krabreflex in werking. Ook hier zijn het de buigspieren van den achterpoot, die alterneerend in actie komen. En toch zijn die twee reflexen twee geheel verschillende individuen. Niet slechts wat den aard der prikkels aangaat (bij den een schadelijke agentia, bij den ander fijne, gesummeerde prikkels, dus b.v. zacht faradiseeren), maar ook wat

betreft de reflexogene zone. Bij den krabreflex is dit een groot zadelvormig huidgebied. Wanneer nu tegelijkertijd prikkels worden aangewend in deze zone en aan den achterpoot, dan ontstaat of de eene of de andere reflex. Welke van de twee doorbreekt hangt af van verschillende factoren. Is de krabbende beweging reeds aan den gang en zeer intensief, dan is het moeilijk, om den buigreflex op te wekken. Is zij slechts zwak, dan breekt de laatste onmiddellijk door en de krabbeweging houdt op. Wij zien hier dus remming van den eenen reflex door den anderen. Beide vechten, om zich van dezelfde motorische neura meester te maken, maar nooit zet het gevecht zich in het motorische neuron zelf voort. Dit is slechts het passieve element, waarvan zich de meest verschillende prikkels, van de meest verschillende deelen van het lichaam afkomstig, bedienen, om hun eindeffect te bereiken. Het is het „common path" (SHERRINGTON).

In de natuur werken steeds verschillende prikkels tegelijk op een individu en slechts een of enkele breken door en brengen een reflex te weeg.

Niet steeds staan echter de reflexen zoo onverzoenlijk tot elkaar, dat zij elkaar wederkeerig uitsluiten. Somwijlen ondersteunen zij voor een deel elkaar, terwijl zij elkaar in ander opzicht remmen. Wij weten reeds, dat de gewone flexiereflex strekking van den anderen achterpoot met zich brengt. Bij den krabreflex treffen wij nu dezelfde contralaterale werking aan. Wanneer nu twee prikkels tegelijkertijd aangewend worden, de een er op berekend, om den krabreflex op te wekken, de ander den buigreflex, dan zullen zij aan de eene zijde elkaars werking remmen, aan de andere zijde elkaar ondersteunen. De zuiverste combinatie van reflexen

tot één vinden wij bij prikkels in hetzelfde receptieve huidveld. Wanneer twee verschillende punten van één receptief veld na elkaar geprikkeld worden, dan blijkt dat de bewegingen, die hiervan het gevolg zijn, wel in hoofdzaak gelijk zijn, maar niet geheel. Het zijn verwante, geen identieke bewegingen; zij hebben een duidelijk lokaal cachet. Worden nu beide punten tegelijk geprikkeld, dan wordt dit verschil opgelost. Het resultaat is één reflexbeweging. Beide wegen vloeien ineen naar hetzelfde „common path".

Zoo kunnen verschillende reflextypen op allerlei wijze met elkaar in verband staan. En het is moeilijk, twee reflexen te vinden, die, in hun volle beeld ontwikkeld, geheel onafhankelijk van elkaar zijn. Een prikkel, waar ook geappliceerd, verandert het dynamisch evenwicht in het zenuwstelsel en kan bij voldoende intensiteit tot een verwijderd effect leiden. Een prikkeling der retina, een invallende lichtbundel, kan als neveneffect een optrekken van een der achterpooten ten gevolge hebben en zou dus een gelijktijdigen prikkel van dien achterpoot in zijn werking ondersteunen. Elke centripetale baan of in de terminologie van SHERRINGTON, elk „private path", staat door middel van verbindende neura — internuncial paths — in verbinding met talooze, misschien met alle motorische neura — common paths. Slechts als twee reflexen zwak zijn, als zij maar een gedeelte hunner werking ontvouwen, kunnen zij geheel onafhankelijk van elkaar zijn. En dat is dan nog maar waar voor het dier met een gereduceerd centraal zenuwstelsel. Bij het ongeschonden dier is het anders. Het is een cardinaal punt in de constructie van het centraal zenuwstelsel der hoogere vertebraten, dat langere indirekte reflexbogen, als extra-circuits aan

de korte, direkte toegevoegd, door de hersenen gaan. Als deze lange weg intact is, zal het aantal van elkaar onafhankelijke reflexen nog veel geringer zijn. De hersenen zijn het knooppunt der reflexen. Correlation of the reflexes from points widely apart is the crowning contribution of the brain towards the nervous integration of the individual. (SHERRINGTON. The integrate action).

Zeer in 't kort willen wij bespreken, in hoeverre de reflexen verband houden met de morphologische eenheden. Wat betreft het receptieve veld, zoo is dit voor den krabreflex van den hond door SHERRINGTON nauwkeurig nagegaan en hij vond, dat dit zadelvormige huidgebied in zijn uitbreiding van de segmenten geheel onafhankelijk is. Zelfs vond SHERRINGTON, dat het kleine veld voor den strekreflex van den achterpoot tot minstens twee achterwortels behoort. En evenmin staan de voorwortels met de reflexen in nauweren samenhang; bij prikkeling van deze is geen spoor van coördinatie te bekennen. In het ruggemerg zelf liggen de motoren voor de strekkers deels in dezelfde segmenten als de buigers en toch geeft een pijnprikkel van den achterpoot, al breidt zijn reflex zich ook nog zoo ver uit, nooit contractie der extencoren.

Betreffende de wegen, die de reflexopwekkende prikkels in het centraalorgaan volgen, tast men nog bijna geheel in het duister. Men weet, dat sommige reflexen voor hun tot stand koming genoeg hebben aan het ruggemerg. Anderzijds hebben wij bij den kikker een tonischen reflex leeren kennen, die behalve een intact ruggemerg het grootste deel van den hersenstam voor zich opeischt. Langs experimenteelen weg vond SHERRINGTON voor den krabreflex, dat halve doorsnijding van het ruggemerg dezen reflex homolateraal opheft,

niet contralateraal. Hetzelfde wordt teweeggebracht, wanneer alleen het laterale deel van den zijstreng wordt doorsneden.

Nog moeilijker wordt het, waar het er op aankomt, de plaats aan te wijzen, waar de zenuwstroom tot reflex wordt. Waar liggen de elementen, waardoor het verschijnsel van summatie van prikkels, van remming, enz. bepaald wordt? Vroeger werden deze eigenschappen algemeen toegeschreven aan de gangliëncel in engeren zin. Men meende, dat hier de prikkels werden opgespaard en doorgelaten, als de drempelwaarde overschreden was; hier meende men, dat de prikkel een tijd lang werd tegengehouden, voor hij zijn motorisch effect geeft. Naderhand is men hiervan teruggekomen. Bethe bewees door zijn proeven aan carcinus maenas, dat de gangliëncel geen essentieel bestanddeel van den reflexboog is. Een antenne, geheel van gangliëncellen ontbloot bleef dagen lang op prikkels reageeren en behield haar tonus. Wel is de bewijskracht dezer proef in twijfel getrokken, maar algemeen heeft men het oude standpunt verlaten. Sherrington noemt als centrum van den reflex de plaats, waar afferente en efferente baan bij elkaar komen. Dit punt wordt door hem „Synaps" genoemd. Maar hoe zich daar al die gecompliceerde processen afspelen, daarover zijn slechts hypothesen mogelijk. Misschien speelt de schaltzelle van Monakov hier den hoofdrol en is dit de wachter voor het motorische neuron. Voor degenen, die zich op het standpunt van Bethe plaatsen en zoodoende een continuiteit in het zenuwstelsel aannemen, zijn de moeilijkheden niet minder. Om de latente periode van den reflex en het verschijnsel van prikkelingssummatie te verklaren, is Bethe genoopt, in de centraalorganen naast het overal

voorhanden fibrillenzuur een tweede hypothetische stof aan te nemen, een z.g. concurreerende substantie, die door den prikkel eerst verdrongen moet worden, wil de zenuwstroom zich een doortocht banen en tot een reflex voeren. Een nadere bespreking van al de theorieën, die hieromtrent zijn opgesteld en wier doel vooral is, om de remmingsprocessen te verklaren, valt buiten ons kader.

Wanneer ik ten slotte den indruk mag weergeven, dien het lezen der reflexstudiën der laatste jaren bij mij nagelaten heeft, dan is het deze, dat één groot princiep alle onderzoekingen geleid heeft. Men is er steeds meer van overtuigd geworden, dat al die gereflecteerde bewegingen haar rol in het dierlijk leven te vervullen hebben. Over een bewust leven in het ruggemerg, over een ziel, spreekt men niet meer. Maar waar men er zich steeds meer aan gewent, in alle levensuitingen aanpassing te zien aan het milieu, waarin het individu verkeert, daar is de doelmatigheid dier antwoordbewegingen geen aanleiding meer, om van een psyche te spreken. Toen Baglioni zag, dat een zacht bestrijken van den kikkerpoot optrekken er van ten gevolge heeft en een sterker prikkel afweerbewegingen, die of homo- of heterolateraal zijn, al naar gelang de plaats, waar de prikkel geappliceerd wordt, toen was zijn conclusie niet: „ziedaar de ruggemergsziel gedemonstreerd", maar: „het doel geeft den aard der reflexbewegingen aan." En de doelmatigheid eischt verder, dat het organisme zoo eenvoudig mogelijk te werk ga, waar het er op aankomt, om zich voor schadelijke invloeden te hoeden door vlucht of afweer. Bethe zag bij zijn proeven op carcinus maenas, dat de beide eerste antennen werden ingetrokken, wanneer een donker voor-

werp over het water gleed vóór het dier, maar dat het slechts één antenne introk, wanneer het voorwerp van ter zijde bewogen werd. Op de meest oeconomische manier tracht het dier dus te voldoen aan zijn zucht tot zelfbehoud.

Steeds tracht men de kunstmatige prikkels in overeenstemming te brengen met die, welke de natuur levert. En wanneer dan een bewegingscomplex gevonden wordt, zoekt men de beteekenis er van. Bij bewegingen na pijnprikkels ligt zij voor de hand, en toen SHERRINGTON en BAGLIONI, de een bij den hond, de ander bij den kikker een korte extensiebeweging zagen optreden bij het aandrukken van een stomp voorwerp tegen de planta pedis, toen was PHILIPPSON er dadelijk bij, om er op te wijzen, dat deze acte bij den hond slechts een phase is in de loopbewegingen van het dier op het oogenblik, waarop het zich afzet bij het galoppeeren.

Resumeerende kan ik niet beter doen, dan de woorden aan te halen van GRAINGER. Hij zegt, sprekende over de spinale huidreflexen: They are either of a preservative character or resemble the movements, which the functions of the organ require.

TWEEDE HOOFDSTUK.

Klinisch gedeelte.

Vroeger meende men in de kliniek slechts waarde te mogen hechten aan de sterkte der reactiebewegingen, die volgden op periphere prikkels. De laatste jaren is dit geheel anders geworden. Sinds de eerste mededeeling van BABINSKI aan de Société de biologie in 1896 is het juist de reflexvorm, die de klinici het meest interesseert. Hij wees er op, dat normaliter voetzoolprikkeling bijna steeds een buiging der teenen ten gevolge heeft, nooit extensie. In sommige pathologische gevallen is dit nu wel het geval. Wij hebben, zegt BABINSKI, hierbij vooral te letten op den hallux. Het best is die strekbeweging te verkrijgen door prikkeling van het laterale deel van den voetzool, terwijl de normale buiging makkelijker mediaal wordt opgewekt. Niet steeds is de pathologische reflex in zijn geheel voorhanden. Somwijlen strekt zich de groote toon alleen, terwijl de andere teenen stil zijn of zich zelfs kunnen buigen. Dit zijn dus mengvormen. Bij andere individuen krijgt men nu eens buiging, dan strekking der teenen, onverschillig de plaats, waar men den prikkel appliceert. Wel ziet men ook soms bij normalen, die op prikkels heftigen afweer maken, extensiebewegingen, maar dit is, volgens BABINSKI, geen reflex maar een gewilde beweging. Maakt men den prikkel zwakker, dan gelukt het meestal den echten reflex te constateeren, die in buiging bestaat.

Wat is de anatomische grondslag dezer verandering? Het verschijnsel doet zich voor bij hemiplegieën ten gevolge van organisch hersenlijden, bij myelitiden, bij systeemziekten (b.v. bij de ziekte van FRIEDREICH constateerde BABINSKI het), kortom bij alle ziekten, die als gemeenschappelijken basis een lijden der pyramidebanen hebben. Toch is de band tusschen de pyramidelaesie en pathologischen reflex niet onverbrekelijk. Hij kan bij diepgaande stoornissen der pyramiden afwezig zijn en bij lichte stoornissen zeer duidelijk. Maar daarom komt er bij BABINSKI geen twijfel op aan de realiteit van dien band. Slechts oppert hij de veronderstelling, dat het mogelijk verschil maakt, of de pyramidebaan in het eene of het andere gedeelte gekwetst wordt.

Zelden heeft een klinisch verschijnsel zoo algemeen burgerrecht gekregen, als deze transformatie van den normalen voetzoolreflex. BABINSKI noemt het „le signe des orteils", de rest der schrijvers spreekt kortweg van „Babinski".

Overal werd het dankbaar in de kliniek aanvaard en slechts hier en daar werd een wanklank gehoord. Zoo vond Dr. COHN (Neurol. Centr. bl. 1899) bij gezonden in slechts 60 % der gevallen teenbuiging, terwijl in 20 % strekking plaats had en in de rest der gevallen geen reflex optrad. Daarom meende hij, dat de waarde van het nieuwe verschijnsel niet groot was. Verder noemen wij de publicatie van SCHÜLER in hetzelfde jaar en in hetzelfde blad, die in 8 % der normale gevallen extensie vond. Maar op deze stemmen werd weinig acht geslagen en zeker is de beteekenis, die men aan het verschijnsel hecht, er niet minder door geworden.

Toen de aandacht eenmaal op den voetzoolreflex ge-

vestigd was, moesten ook andere teenbewegingen de aandacht trekken. Het viel op, hoe in sommige gevallen de teenen zich bij prikkeling der planta uiteenbewegen, hoe zij spreibewegingen maken. En het was weer de Fransche school (Babinski, Brissaud e.a.), die de beteekenis dezer beweging begreep. Ook dit symptoon „le Signe de l'éventail" duidt volgens de heerschende meening op een lijden der pyramidebanen.

Naderhand heeft Oppenheim de kliniek met een reflex verrijkt, ditmaal niet op te wekken door prikkels der voetzolen, maar door prikkeling van het onderbeen. Wanneer men bij een gezond mensch krachtig met den steel van den percussiehamer of met de pulpa van den duim van boven naar onder over de binnenvlakte der tibia strijkt, komt het meestal tot een buigbeweging van teenen en voet; soms is echter elke reflex afwezig. Onder pathologische omstandigheden, speciaal bij spartische toestanden komt nu inplaats van een volarflexie een dorsaalflexie van voet en teenen tot stand. Nu eens spannen zich slechts de musc. tibialis anticus en extensor hollucis longus, in andere gevallen alle strekkers te zamen aan. Oppenheim wijst erop, dat zijn symptoon in de meeste gevallen met het verschijnsel van Babinski tegelijk voorkomt.

In het zelfde kader valt, hoewel door den auteur niet als huidreflex bedoeld, de „antagonistische reflex" van Schaefer. Wanneer men met de vingers of met een pincet in den Achillespees knijpt, ziet men bij gezonden volarflexie van den voet en soms ook van de teenen. Bij organisch hersenlijden constateerde hij echter dorsaalflexie van voet en teenen.

Maar al deze reflexen hebben aan den Babinskireflex weinig concurrentie gedaan. Deze bleef „het"

reagens, waar het er op aankomt, om pyramidelaesies te herkennen. Immers weldra werd de stelling omgekeerd en meende men, dat, waar geen „Babinski" was, ook de pyramidebanen gezond moesten zijn. Zoo stelde Babinski zelf in 1906 aan de Société neurologique een patient voor met hemiplegie en Jackson krampen, maar zonder het „phénomène des orteils." Was dat nu een verweekingshaard of nieuwvorming in de motorische zone? Neen, want dan had er transformatie der reflexen moeten plaats grijpen. En toen die er niet was, werd een laesie der cortico-spinale neura buitengesloten. De trepanatie bracht een tumor te voorschijn, die wel op de motorische zone drukte, maar niet met de schors vergroeid was. Babinski vond toen alles in overeenstemming met zijn theorie. En toch was hier zeker een „perturbatie" in de functie van den pyramidebaan, waarvan hij spreekt, als het er op aankomt zijn phenomeen te verklaren in gevallen, waar de sectie het vrij blijven der pyramiden toont.

De physiologische beteekenis, die men gemeend heeft aan het Babinskiverschijnsel te moeten toeschrijven, is zeer verschillend.

Babinski zelf (Revue Neurologique 30 Jan. 1904) spreekt van een eenvoudige transformatie, die de huidreflex bij pyramidelaesies ondergaan.

Van Gehuchten. (Sur les réflexes tendineux-Société belge de neurologie 1900) zegt: Bij dwarslaesies van het ruggemerg zijn de normale reflexen slechts verdwenen, n.l. die reflexen, die alleen ontstaan door prikkels op een bepaald huidgebied, b.v. de buik-cremasteren voetzoolreflexen. Maar de reflexen, die overblijven, zijn geen normale reflexen, omdat zij niet aan een bepaald huidgebied gebonden zijn.

In zijn voordracht op het internationaal congres van 1907 verdeelt hij de huidreflexen in twee groepen. De eerste groep eischt voor zijn prikkels omschreven huidplekken; deze reflexen zijn monomusculair en worden door hem „klinische reflexen" genoemd. De tweede groep omvat die reflexen, waarbij de prikkel niet aan bepaalde huidgebieden gebonden is; deze bewegingen zijn polymusculair. Het zijn de „physiologische reflexen". Het ruggemerg wordt opgevat als primordiaal reflexcentrum van elke dwarsgestreepte spier. Maar de integriteit van dit medullaire centrum is niet voldoende. De hooge centra komen tusschenbeide. Daardoor ziet men bij hemiplegieën opheffing der huidreflexen van de eerste soort. Ook totale dwarslaesie van het ruggemerg heft naast de peesreflexen deze huidreflexen op. Voor de „klinische" huidreflexen moet de cortex intact zijn. Het ruggemerg aan zichzelf overgelaten is een organisme van verweer, zooals het dat uitsluitend is bij een foetus in de 5e en 6e maand. Latent blijft de oude functie bestaan en komt bij ziekelijke processen van organischen of functioneelen aard (bij hysterie en neurasthenie) weer voor den dag.

Kalischer. Virchow's Archiv 1899.

De teenbewegingen van kinderen bestudeerende viel hem de groote bewegelijkheid van deze op. Evenals bij de apen zouden de voeten van jonggeborenen meer grijporganen zijn en daarom is de reflexvorm bij deze de dorsaalflexie. Verder meent Kalischer, dat bij antagonistisch werkende spieren de reflex geneigd is, de zwakst geinnerveerde tot contractie te brengen. Daarom gaat de afweerreflex bij mensch en dier in de zwakke buigspieren en betreft de voetzoolreflex bij kinderen de zwakke dorsaalspieren en bij volwassenen

de zwakke volarspieren. Eindelijk wordt de hypothese van MANN te hulp geroepen, volgens welke de zenuwvezels, die een spier tot contractie brengen, samenloopen met de remmingsvezels der antagonistische spieren. Vervalt deze laatste soort dan moet noodzakelijk hypertonie in die antagonisten ontstaan, in casu in den musc. extensor hallucis.

JAMES COLLIER. Brain 1899 zag de beteekenis van de volarflexie der teenen hierin, dat daardoor de huid rimpelig wordt en scherpe voorwerpen zoodoende minder gemakkelijk kunnen binnendringen.

STRÜMPELL. Zur Kenntniss der Haut- und Sehnenreflexe bei Nervenkranken. Deutsches Zeitschr. für Nervenheilkunde 1899.

Hij vestigt er de aandacht op, dat bij hoogere organisatie van het centraalzenuwstelsel de zuivere reflexen op den achtergrond raken en de willekeurige bewegingen op den voorgrond. Als algemeenen regel spreekt hij uit: vele reflexen zijn rudimentaire functies. Maar hij verzuimt, dit standpunt nader uit te werken. Verder over de reflexopwekkende prikkels sprekend, wijst hij op het groote voordeel, om prikkels te summeeren, hetzij in tijd, hetzij in ruimte. Het zijn vooral de plotselinge veranderingen, die reflexen te weeg brengen, plotseling aanwenden van druk, maar ook plotseling opheffen.

KORNILOW. Ueber cerebrale und spinale Reflexe. D. Z. f. N. 1903.

Als hoofdzaak bij den pathologischen reflex wordt de dorsaalflexie van den hallux genoemd. Al het andere is nevenverschijning en heeft heel andere beteekenis. Het resultaat, waartoe hij komt is, dat die dorsaalflexie heelemaal geen huidreflex is.

Marinesco. Etude sur le phénomène des orteils, signe de Babinski. Revue Neurologique 1903.

In verschillende gevallen van medullair- en cerebraallijden werd de pathologische reflex alleen zuiver gevonden bij prikkeling van den lateralen voetrand, terwijl bij prikkeling mediaal dikwijls flexie der teenen gevonden werd, vaak met adductie van den voet gepaard.

Noïca. Journal de Neurologie 1908.

In dit artikel wordt getracht, de reden op te sporen, waarom bij kinderen de Babinskireflex verdwijnt en plaats maakt voor het buigtype. Hij meent, dat bij jonggeborenen slechts het coördinatiecentrum der knie- en voetbuigers ontwikkeld is. Maar als het kind begint te loopen, ontwikkelt zich het centrum voor de extensoren van voet en knie. Ook de teenbuigers worden sterker dan de teenstrekkers en daardoor heeft bij volwassenen de voetzoolreflex het buigtype.

Yoshimura. Jahr.b. f. Ps. u. N. 1909.

Hij constateert het feit, dat bij myelitiden de Babinskireflex in verschillende huidgebieden kan opgewekt worden, zelfs door prikkeling van de dijhuid, terwijl bij cerebrale processen dit slechts gelukt door prikkeling van den voetzool. Om dit te verklaren maakt hij gebruik van het princiep der reflexstuwing, van Sahli afkomstig. Talrijke, op verschillende huiddeelen werkende prikkels, die normaliter naar andere centra afvloeien, stroomen terug naar het centrum voor den Babinskireflex, wanneer de weg naar boven versperd is. In 't algemeen is bij cerebrale processen de intensiteit van den pathologischen reflex evenredig met den graad van laesie der pyramiden. Maar toch bestaat geen zuiver paralellisme en komen misschien ook andere banen in aanmerking, waarschijnlijk ook de andere hemispheer.

Men ziet hier een ware staalkaart van meeningen voor zich en het zou niet moeilijk zijn het lijstje nog te verlengen. In één opzicht is men het echter eens: De vorm van den voetzoolreflex wordt geheel, of bijna geheel bepaald door het al of niet intact zijn der pyramidebanen.

Wij zullen in het volgende aan de hand van eenige ziektegeschiedenissen en sectieverslagen zoeken na te gaan, in hoeverre eenig scepticisme in dezen gerechtvaardigd is.

Alvorens er toe over te gaan, om een overzicht te geven van mijne eigene reflexstudies, wil ik een paar opmerkingen laten voorafgaan. In de eerste plaats wil ik er op wijzen, dat datgene, wat men den Babinskireflex noemt, niet één bepaald complex van bewegingen is. Wat de eene klinikus „Babinski" noemt, is voor den anderen slechts „afweer". Wel is waar is men het er over eens, dat een constante dorsaalflexcie van den hallux bij voetzoolprikkeling pathalogisch is, maar talrijk zijn de overgangsgevallen. Herhaaldelijk ziet men, dat voetzoolprikkeling nu eens flexie, dan weer extensie der teenen ten gevolge heeft en dan hangt het geheel van den onderzoeker af, of hij dit nog met den naam „Babinski" betitelt of niet. Krijgt men meestal buiging der teenen, slechts nu en dan onderbroken door teenstrekking, dan hecht men hieraan geen waarde en spreekt men van een normalen reflex met „afweerbewegingen". Worden deze echter sterker, dan komen de moeilijkheden. Het hangt dan geheel af van de plaats, waar de prikkel aangebracht wordt en hoe die geappliceerd wordt (door een spits of een stomp voorwerp, met meer of minder kracht, plotseling of

langzaam), welke bewegingen men krijgt. Hierdoor is het zeker voor een deel te verklaren, hoe het mogelijk is, dat bij den zelfden patient den eenen dag het buigtype gevonden wordt, den anderen dag het extensietype, zonder dat de toestand van den patient merkbaar is veranderd.

Velen letten bij het opwekken van den reflex slechts op den hallux en verwaarloozen de andere teenen. Anderen meenen, dat de kleine teenen wel degelijk een rol spelen. Zij zien in de dorsaalbeweging van den hallux slechts een brokstuk van een uitgebreid bewegingscomplex, dat ook de kleine teenen omvat. Maar hoe moeten zij zich bewegen, wil de reflex volledig zijn? Zij kunnen zich tegelijk met den grooten teen strekken, maar tevens kunnen zij zich spreiden, zelfs is het mogelijk, dat tegelijk met de dorsaalflexie van den grooten toon in de andere toonen een buigbeweging plaats grijpt. Zoo ziet men, dat men door dit alles den Babinskireflex te noemen, verschillende bewegingscomplexen onder één naam vereenigt. Het is daarom mijn streven geweest, dit gewichtige pathologische verschijnsel in zijn verschillende physiologische eenheden te schiften. Dit geeft mij echter aanleiding tot een tweede opmerking. Bij het dierexperiment weet men in den regel precies, welke laesies men te weeg brengt. Waar het de spinale reflexstudiën betreft, is men zelfs geheel zeker. Over het gelukken eener totale transsectie van het ruggemerg behoeft men niet in het onzekere te verkeeren. Verder kan men zich aan het dier alle mogelijke proeven veroorloven. Hoe geheel anders staat men aan het ziekbed! Een absolute zekerheid betreffende plaats en uitgebreidheid van het ziekteproces heeft men hier nooit en waar het geval niet ter sectie komt, brengt

men het nooit verder dan een waarschijnlijkheidsdiagnose. En ook waar de afwijkingen ons post mortem ad oculos gedemonstreerd worden, zijn deze vaak zoo diffuus en multipel, dat wij slechts vermoeden kunnen, welke uitvalsverschijnselen dezen en welke aan genen haard moeten toegeschreven worden. De eenvoudigste gevallen zijn voor ons onderwerp van de meeste beteekenis. En slechts waar mijn materiaal te kort schiet, zal ik naar meer gecompliceerde gevallen moeten grijpen.

Wij zullen beginnen met het reflexonderzoek bij de ziekten van het ruggemerg.

Geval I. Pat. A. B. 45 j. werd 20 jaar geleden door een tram overreden. Dit had verbrijzeling van den 6^{den}, 7^{den} en 8sten thoracaalwervel ten gevolge. Absolute paralyse en anaesthesie der onderste extremiteiten traden onmiddellijk na het trauma op. Eenige maanden voor zijn dood (door corruptuur) door mij onderzocht, werd het volgende geconstateerd: Totale paralyse der onderste extremiteiten; verdwenen knie- en Achillespeesreflexen, Anaesthesie voor alle kwaliteiten tot twee handbreed boven den navel. De urine werd ontledigd in kleine kwanta van ± 20 cM^3., zonder dat pat. zich hiervan bewust werd. Sterke obstipatie; ook darmontlediging geschiedde zonder eenige sensatie.

Prikkeling van den voetzool, hetzij aan den medialen, hetzij aan den lateralen kant der planta pedis heeft steeds een heftig terugtrekken van het geprikkelde deel ten gevolge. Het been wordt in knie en heup gebogen, voet en teenen worden dorsaal geflecteerd. Bij zwakke prikkels is de beweging minder stormachtig. De vluchtbeweging is dan zwakker, de bewegingen zijn langzamer en bepalen zich bij de zwakste prikkels tot een lichte dorsaalflexie van voet en teenen, waarbij de knie nauwelijks gebogen wordt.

Sectieverslag: Ter hoogte van het 8ste en 9de dorsaalsegment is van geen ruggemergsstructuur sprake. Men ziet ter plaatse slechts steunweefsel, maar geen merghoudende vezels en geen

gagliëncellen. Hier beneden vinden wij een gereduceerd ruggemerg. Wel zijn de motorische gangliëncellen in goeden staat, maar het aantal merghoudende vezels in het grauw is sterk verminderd. Ook de cellen der Clarke'sche zuilen zijn verdwenen. De voor-, zij-, en achterstrengen vertoonen eveneens een duidelijken vezeluitval. Behalve den uitval der pyramiden constateeren wij ook in het verdere ruggemergswit een duidelijke rareficatie. Vlak onder de laesie zien wij een duidelijke afscheiding tusschen de dichte vezellaag, die, uit korte vezels bestaand, de voor- en zijhoorns bekleedt en het periphere wit. Verder naar beneden vervalt dit onderscheid.

Wat wij hier voor ons zien is een geisoleerd lumbo-sacraalmerg, geheel aan den invloed der hoogere centra onttrokken. Alle levensuitingen van dit stuk centraalzenuwstelsel zijn aan dit gedeelte zelf inhaerent. En wanneer wij, van het andere abstraheerend, slechts het oog vestigen op zijn functies als reagens tegenover de prikkels der buitenwereld, dan bestaan deze hierin, dat de geprikkelde voet door een vluchtbeweging van het been onttrokken wordt aan het schadelijke agens. En al naar gelang de sterkte van den prikkel wordt het reflexapparaat meer of minder krachtig aangesproken.

Geval II. Pat. L., 30 jaar, sprong voor ongeveer twee jaar tijdens een melancholische phase uit het raam. Het klinisch onderzoek leert, dat er een difformiteit van den wervelkolom bestaat ter hoogte van den 3^{den} en 4^{den} dorsaalwervel. Er bestaat een absolute paralyse der onderste extremiteiten. De sensibiliteit is in al haar kwaliteiten gestoord tot aan het IV^{de} dorsaalsegment. Ook het been (periost-) gevoel is opgeheven. De peesreflexen zijn verdwenen,

Voetzoolreflexen: Prikkel den voetzool met een puntig voorwerp en men ziet een snelle vluchtbeweging ontstaan: voet en teenen worden dorsaal geflecteerd, knie en heup worden gebogen. Ditzelfde synergisme is op te wekken door prikkels, die het heele onderbeen en het grootste deel van het bovenbeen treffen (zie schema), met dien verstande, dat, hoe meer men zich naar de peripherie der reflexogene zone begeeft, hoe krachtiger de prikkel moet zijn en hoe zwakker

de antwoordbeweging. Wordt in plaats van een pijnprikkel een zachte druk op den voetzool uitgeoefend, dan zien wij in plaats van een extensiebeweging, een lichte buiging der teenen plaats grijpen. Is het eenmaal gelukt, om een buigbeweging te krijgen, dan is het een volgenden keer veel gemakkelijker. De flexiebeweging is dan gebaand. De hallux heeft een uitzonderingspositie in dien zin, dat hij telkens neiging vertoont, om, zelfs gelijktijdig met een buiging der andere toonen, dorsaal te flecteeren. Een teenspreiding is niet op te wekken en evenmin een tonische supinatie van den voet. Wel is het mogelijk, om door zacht strijken van den medialen voetrand of den binnenkant van het onderbeen een geïsoleerde snelle contractie van den musc. tibalis anticus op te wekken, maar van een tonische aanspanning, die den prikkel een tijd lang overleeft, zooals wij dat bij den normalen mensch kennen, is geen sprake.

Geval III. Pat. Z., 22 jaar. Het begin der ziekte was plotseling. Begin Januari 1908 kon zij op eens niet meer loopen. Bovendien waren de beenen en het onderlijf tot boven den navel geheel gevoelloos. Een paar dagen later liet zij ook haar ontlasting loopen. Spoedig kwam het gevoel weer in de beenen terug, de bewegelijkbeid echter slechts ten deele. Het lijden was toen verder sterk intermitteerend. De sensibiliteit, die de eene week sterk gestoord was tot bijna volkomen anesthesie, kon zich kort er op weer tot op een geringe rest herstellen. Bij tusschenpoozen klaagde patient over heftige rugpijnen. De motiliteit bleef tot den dood toe sterk gestoord. Lichte voet- en teenbewegingen was alles, wat pat. willekeurig kon verrichten. Somwijlen hadden deze pogingen een onwillekeurig optrekken van het been ten gevolge. Knie- en Achillespeesreflexen waren voortdurend sterk verhoogd. Pat. succombeerde in September 1909 onder uitgebreiden decubitus.

De voetzoolreflexen, door mij eenige maanden voor den dood onderzocht, hadden geheel hetzelfde type als in het voorgaande geval. Alleen strekte de reflexogene zone zich nog verder naar boven uit en bereikte aan den voorkant de buikhuid.

kant naar boven toe uit tot een handbreed boven de symphysis; lateraalwaarts loopt de bovengrens schuin naar beneden, naar het onderste gedeelte van het sacrum en laat de circumanaalstreek vrij. Rechts is de reflexogene zone veel kleiner; zij omvat het benedenbeen en het onderste mediale deel der bovenbeenhuid; prikkels van de achterzijde en den lateralen kant van het bovenbeen blijven zonder effect. Wij zien dus, hoe de sterkst aangedane ruggemergshelft correspondeert met de grootste reflexogene zone van den extensiereflex. Behalve dezen reflex, bestaande in een snelle dorsaalflexie van voet en teenen gepaard met buiging in knie en heup, is hier ook een spreireflex mogelijk. Voorzichtig met den steel van den percussiehamer langs den lateralen kant van den voetzool strijkend is het mogelijk een abductiebeweging der beide buitenste teenen op te wekken. Bij forscher strijken komen echter licht de gewone extensiebewegingen voor den dag.

Geval V. Pat. d. J., 35 jaar, klaagt sinds 5 jaar over pijn in den linker schouder. In den loop van het laatste jaar kwam hierbij een progressieve parese van den linker arm en tevens zwakte in het linker been. De linker pupil is kleiner dan de rechter. De Mm sterno-cleido-mastoïdeus en cucullaris zijn links geheel atrophisch en ook objectief blijkt de sterke parese in den linkerarm. De pees-periostreflexen van den linker arm zijn sterk verhoogd. De kniepeesreflex is in het paretische linker been sterk verhoogd; er is voetclonus. Ook rechts is de kniepeesreflex verhoogd en is er aanduiding van voetclonus. De motiliteit is zoowel in rechter arm als rechterbeen geheel ongestoord. Het sensibiliteitsonderzoek leert het bestaan van een sterke gevoelsstoornis in de linker gezichtshelft, in linker schouder en arm. De symmetrische huidplekken rechts zijn zonder gevoelsafwijkingen, daarentegen zijn rechter been en romp tot de mamma hypalgetisch en hypothermisch.

Het type Brown-Séquard is in dit geval dus sterk uitgesproken. Voetzoolreflexen: Links extensie van alle teenen. De reflexogene zone strekt zich uit tot de onderste buikhuid. Ook rechts worden prikkels beantwoord door dorsaalflexies van teenen en voet. De reflexogene zone is hier echter zeer

klein en strekt zich niet verder uit dan het onderste deel van het benedenbeen. Een spreibeweging der teenen kon niet opgewekt worden, wel was het van tijd tot tijd mogelijk door een zachtdrukkende streek over de planta pedis een lichte volarflexie der teenen te weeg te brengen.

Kenmerkten zich de b.g. gevallen door de sterke uitbreiding der reflexogene zone voor den extensiereflex; anders wordt dit, wanneer het onderste gedeelte van het ruggemerg zelf in het pathologische proces betrokken wordt.

Geval VI. Pat. V., 56 jaar, werd in April 1610 in het O. L. V. Gasthuis opgenomen. Zij klaagde erover, dat zij sinds 7 maanden progressief slechter is gaan loopen. Tegelijkertijd kreeg zij paresthesieën in de beenen. De ontlasting werd zeer traag, een enkele maal waren er ook blaasklachten. Bij onderzoek wordt geen spoor van cerebrale aandoening gevonden; nergens paresen of sensibiliteitsstoornissen. De pupillen reageeren prompt, in fundo zijn geen afwijkingen. De armbewegingen zijn geheel ongestoord. Daarentegen zijn de beenen de zetel van een slappe parese. Passieve bewegingen stuiten op geen weerstand, de knie en Achillespeesreflexen zijn opgeheven. Aan den buitenkant der onderbeenen bestaat hypesthesie, eveneens circumanaal. Er is nergens eenige drukpijnlijkheid der zenuwstammen.

De voetzoolreflexen hebben het extensietype; er is geen spoor van volarflexie der teenen te krijgen. De reflexogene zone is beiderzijds uiterst klein; zij omvat de planta pedis en het lateraie gedeelte van het dorsum pedis; prikkels van het onderbeen geven geen reactie.

Dezelfde reden voor de kleinheid der reflexogene zone bestaat waarschijnlijk in het volgende geval:

Geval VII. Pat. K., is een oud vrouwtje met sterke arteriosklerose. Bulbairverschijnselen zijn afwezig. De armen

functionneeren krachtig en zonder ataxie. In de beenen bestaat echter een uitgesproken parese. De gang is schuifelend en slechts bij ondersteuning mogelijk. De knie-Achillespees-reflexen zijn afwezig. Pat. is incontinent.

De voetzoolreflexen hebben het extensietype. De reflexogene zone strekt zich aan het eene been behalve op het dorsum pedis en de planta slechts even uit op het onderste buitendeel van het onderbeen en beperkt zich aan het andere been tot voetzool en lateralen voetrand.

Geval VIII. Pat. M. had loopstoornissen sinds 1905. Eerst werd het rechterbeen stijf en krachteloos, later ook het linker. Weldra kwamen ook paresthesieën in de onderste extremiteiten en urineklachten. De armen namen naderhand aan de spastische parese deel. Verder nam de visus ten gevolge van dubbelzijdige atrophia nervorum opticorum sterk af, weldra was zij geheel blind. In Maart 1906 voor het eerst onderzocht, vind ik het verschijnsel van Babinski opgeteekend. Een jaar later was dit veranderd in volarflexie der teenen, hoewel de spastische verschijnselen niet minder geworden waren. In Januari 1908 wordt vermeld, dat geen duidelijke bulbairverschijnselen aanwezig waren, dat de motiliteit in de armen geheel ongestoord was, maar dat de verlamming in de beenen constant bleef. Van den voetzoolreflex wordt gezegd, dat prikkeling van het laterale deel der planta teenextensie ten gevolge heeft, maar van het mediale deel flexie; verder werden nu en dan spreibewegingen geconstateerd. Wij vinden hier dus 3 bewegingscomplexen vermeld: dorsaalflexie, volaarflexie en een waaierbeweging.

Sectieverslag: Het ruggemerg blijkt bij uitname atrophisch te zijn; de zijstrengen zijn in dorso-ventrale richting ingevallen. De pia is verdikt en hier en daar sterk adhaerent met het merg. Bij microscopisch onderzoek blijken de pyramidezijstrengbanen over het heele ruggemerg sterk gedegenereerd te zijn; slechts hier en daar is nog een enkele merghoudende vezel over. Ook de Flechsig- en Gowersbundels zijn, hoewel in minder sterke mate, aangedaan. Wat de achterstrengen betreft, zoo zijn in het halsmerg de Goll'sche

strengen totaal gedegenereerd, de Burdachstrengen gedeeltelijk; naar beneden vermindert deze degeneratie snel in intensiteit en is in het sacraalmerg gereduceerd tot een lichting om het septum. De cellen zijn relatief intact; slechts hier en daar vindt men cellen met wandstandigen kern en verlies der chromatinekorrels. De vaatwanden zijn duidelijk verdikt.

Geval IX. Pat. C., 56 jaar, begon ziek te worden in November 1908. Hij werd langzamerhand zwak in armen en beenen. Bovendien kwamen er spraakstoornissen. Het volgend jaar April onderzocht, kon patient, hoewel met moeite, nog loopen. Geen incontinentie, maar sterke dysarthrie. De mondfaciales waren sterk paretisch, de tong vertoonde fibrillaire contracties. Dwanglachen en dwanghuilen. Armen en beenen waren srerk paretisch, toch konden alle bewegingen nog uitgevoerd worden. De pees-periostreflexen waren aan armen en beenen beiderzijds sterk verhoogd. De voetzoolreflexen, op de gewone klinische wijze opgewekt, vertoonden dorsaalflexie van voet en teenen. In den loop der volgende maanden toenemende paresen en atrophieën: in de facialismusculatuur werden voortdurend fibrillaire contracties gezien, de tong werd rimpelig, sterke atrophie der kleine handspieren. Onder toenemende paralyse en aanvallen van heftige benauwdheid succombeerde patient.

Sectieverslag: Macroscopisch worden geen bijzonderheden gezien. De achterstrengen zijn in de Weigert-Palpreparaten geheel intact, eveneens de spino-cerebellaire banen. Het sterkst aangedaan zijn de pyramidezijstrengbanen. Maar ook het overige deel der zij- en voorstrengen vertoont een duidelijken vezeluitval met uitzondering eener randzone, die de Flechsigen Gowersbundels omvat. In het bovenste dorsaalmerg wordt de lichting in de zij- en voorstrengen steeds meer beperkt, daar zich om de voorstrengen een goed gevulde vezellaag vormt, die van de periphere vezellaag is gescheiden door een sikkelvormige lichte zone. De degeneratie der pyramiden is geaccentueerd, maar de degeneratievlek strekt zich verder naar voren uit, dan met het gebied der pyramidezijstrengbanen samenvalt. In het onderste dorsaal- en in het lumbo-

sacraalmerg vinden wij een circumscripte pyramidedegeneratie benevens de b.g. lichte sikkelvormige zone.

De motorische cellen zijn in het halsmerg bijna geheel verdwenen. Slechts hier en daar vindt men een bruin pigmenthoopje als overblijfsel der gangliëncellen. In de lendenzwelling zijn de cellen veel beter bewaard; maar ook hier zijn teekenen van degeneratie.

Geval X. Pat. K., 14 jaar, is den laatsten tijd langzamerhand slecht gaan loopen. In het Wilh. Gasth. opgenomen, wordt het volgende geconstateerd: Met het hoofd worden voortdurend nystagmoïde bewegingen uitgevoerd. Geen oognystagmus. De lichtreactie der pupillen is prompt. De tong wordt tremuleerend uitgestoken; de spraak is eigenaardig gestoord (vooral sleepend). De armmusculatuur is zwak ontwikkeld, zonder bepaalde atrophieën. Er is duidelijk ataxie. De pees-periostreflexen aan de bovenste extremiteiten zijn opgeheven. Ook aan de beenen zijn geen circumscripte atrophieën. De knie- Achillespeesreflexen zijn afwezig. De gang is atactisch-titubeerend. Er is een aanduiding van holvoet, de stand der teenen is normaal. Er bestaat echter neiging van den grooten toon, om in krampachtige extensie te gaan staan en van de overige teenen, om zich tegelijkertijd te spreiden en te buigen.

Een geringe prikkel van den lateralen kant van den voetzool is meestal voldoende, om deze beweging op te wekken.

Naast deze bewegingsfiguur treffen wij echter nog een tweeden reflexvorm. Speciaal bij pijnlijke, plotselinge prikkels zien wij den gewonen vluchtreflex voor den dag komen; voet en teenen worden snel dorsaalwaarts bewogen.

Geval XI. Pat. H., 30 jaar, is de laatste jaren slecht gaan loopen. Nu kan hij zich nog slechts met krukken voortbewegen. De spraak is monotoon. De tong wordt sidderend uitgestoken. Bij blik zijwaarts lichte nystagmus. De erectores trunci zijn sterk paretisch. De armbewegingen hebben met voldoende kracht plaats, de spatia interossea zijn echter ingevallen en de spreibewegingen zijn gestoord. Geen ataxie. De onderste extremiteiten zijn atrophisch, vooral de onderbeen-

en voetmusculatuur. De bewegingen in het voetgewricht zijn bijna geheel opgeheven; eveneens de bewegelijkheid der teenen, waarvan nog slechts een kleine dorsaalflexie in de grondkootjes mogelijk is. De voet is in sterken equinovarus —, de teenen in klauwstand. Vooral over de onderste extremiteiten zijn diffuse hypesthesiëen.

Voetzoolprikkeling geeft lichte dorsaalflexie der teenen. De reflexogene zone strekt zich uit over onder- en bovenbeen. Zooals te verwachten is door de atrophie der interossei zijn andere reflexen niet op te wekken.

Geval XII. Pat. H., 59 jaar, werd in November 1909 in het O. L. V. Gasthuis opgenomen. Tot voor een jaar voor de opname was zij steeds gezond. In April 1908 kreeg zij paresthesiëen in vingers en voeten. Langzamerhand werd het loopen slechter. Weldra werd zij bedlegerig. De laatste maanden kwamen ook blaas-darmstoornissen. Sterke afmagering. Geen cerebrale symptomen. In November onderzocht bleken bulbairverschijnselen geheel afwezig te zijn, evenmin waren er afwijkingen van den kant der hoogere zintuigen. Maar wel was er een enorme atrophie der armmusculatuur; de functie was bijna nul. Bij mechanische prikkels contraheerde zich wat van de spieren overgebleven was. De atrophische spieren in aanmerking genomen waren de pees-periostreflexen sterk verhoogd. De beenen waren ook sterk vermagerd. Zij stonden in buigings-adductiecontractuur. De mm quadric. waren sterk atrophisch, maar wat over was contraheerde zich heftig bij den kniepeesreflex. Van de spiermassa der onderbeenen was bijna niets over. De bewegelijkheid van voeten en teenen was nul. Beiderzijds hypesthesie en hypalgesie der onderbeenen en aan den buitenkant der bovenbeenen.

Voetzoolreflexen bestonden beiderzijds in extensie der teenen en lichte dorsaalflexie van den voet.

Sectieverslag: In het halsmerg zijn de achter- en zijstrengen geheel gedegenereerd, slechts wordt het grauwe centrum overal door een laagje van intacte vezels gedrapeerd en is de wortelintredezone overal gespaard. De voorstrengen en

de overgang tusschen deze en de zijstrengen (het gedeelte, dat inligt tusschen de grauwe voorzuilen en de periphere) vertoonen geen sterkeren uitval van vezels. Meer naar beneden-gaande krimpt het degeneratiegebied der zijstrengen hoe langer hoe meer in en beperkt zich in de lendenaanzwelling tot de pyramidezijstrengbanen. In het lumbaalmerg vermindert ook de intensiteit van degeneratie in de achterstrengen. Achterhoorns, commissuur en peripherie worden door een steeds dikker wordende laag van merghoudende vezels omgeven, totdat ongeveer ter hoogte van het 3de sacraalsegment de geheele achterstrengen opgevuld zijn. De vaatwanden zijn in het gedegenereerde deel van zij- en achterstrengen sterk geinfiltreerd; de pia is daar verdikt en hangt met het gedegenereerde merg vast samen. Ook in het ruggemergsgrauw vinden wij veranderingen, in het cervicaaldeel meer dan in het lumbosacraaldeel. Talrijke motorische gangliëncellen zijn uiteengevallen of ten minste sterk veranderd; ophooping van pigment, randstandige kern, verdwijning der chromatinekorrels. Ook sterke verandering in de cellen der Clarke'sche zuilen.

In hoofdzaak of uitsluitend van cerebralen aard zijn de volgende gevallen:

Geval XIII. Pat. W., 56 jaar, was voor haar opname in het Wilh.-Gasthuis in Mei 1908 reeds 2 jaar lijdende. Toenemende dementie, toenemende spraak- en slikstoornissen, karakteriseerden het ziektebeeld. Zonder dat de omgeving iets van een beroerte gemerkt had, was pat. paretisch aan beide beenen geworden. Bijna voortdurend was zij incontinent. In het ziekenhuis geobserveerd bleken de spraakstoornissen van dysarthrischen aard. Herhaaldelijk dwanghuilen en dwanglachen. De armbewegingen waren bij binnenkomst voldoende, de onderste extremiteiten waren echter de zetel eener spastische paraparese. De peesreflexen waren sterk verhoogd. Van de voetzoolreflexen wordt aangeteekend, dat naast extensie van alle toonen ook een andere bewegingscombinatie mogelijk was, waarbij de vier kleine toonen zich spreiden of zich zelfs buigen. In

den loop van het volgend jaar werd de dysarthrie tot een volslagen anarthrie. De motorische kracht in de armen verminderde wel, maar toch konden alle bewegingen nog uitgevoerd worden. In de beenen waren geen contracturen, wel zag men soms spontaan de beenen zich optrekken; zij werden in heup en knie gebogen, voet en groote toon werden dorsaal geflecteerd, terwijl de dorsaalflexie der andere toonen minder op den voorgrond trad. De voetzoolreflexen hadden toen het volgende type: Bij pijnprikkels niet slechts van de voetzolen, maar van het heele been werd het been snel opgetrokken, de voeten en teenen, vooral de hallux werden dorsaal geflecteerd. Bij zeer zachte prikkels van den voetzool kreeg men slechts een geringe aanduiding van buig- en spreibewegingen. Terwijl deze laatste bewegingen een jaar te voren dadelijk opvielen, waren zij vlak voor den dood geheel rudimentair geworden. Snel achteruitgaande succombeerde pat. in April 1909.

Sectieverslag. Ruggemerg: In het bovenste halsmerg treffen wij naast een onvolledige degeneratie der Goll'sche strengen en geringe lichting der zijstrengen aan. In de onderste cervicaalsegmenten zien wij bovendien in den rechter zijstreng zich eerst tot de achterste randzone beperkend, een meer intensieve degeneratie. Deze laatste wint naar beneden toe in dikte en neemt zoo een deel van het rayon der pyramidezijstrengbanen en den heelen tactus spino-cerebellaris dorsalis in. Verder naar beneden is de degeneratie in het achterste deel van den rechter zijstreng zeer duidelijk, terwijl de degeneratie in den linkerzijstreng nog maar aangeduid is. In het onderste borstmerg verandert ook dit. Wij vinden hier in het achterste deel van den zijstreng een onregelmatig begrensden haard. Hier beneden vindt men ook links een duidelijke pyramidedegeneratie. De achterstrengen vertoonen in het onderste borst- en in het lumbo-sacraalmerg geen belangrijke afwijkingen (volgens de methode van Weigert-Pal in 't geheel niet). In de bovenste helft van het borstmerg verandert dit: eerst een diffure vezeluitval, die zich naar boven toe beperkt tot de Goll'sche strengen.

De leptomeninx vertoont een sterke hyperplastische ont-

steking. De vaten zijn de zetel van een sterke verandering: de venen en capillaren zijn sterk uitgezet, de vaatwanden enorm verdikt.

Hersenstam: In het onderste deel der medulla oblongata vinden wij naast den uitval der vezels, die, als voortzetting der achterstrengdegeneratie van het ruggemerg, de nuclei graciles dorsaalwaarts bedekken, een zwakke lichting der pyramidebanen. Verderop vinden wij een haard, die den rechter olijfkern tot degeneratie brengt, maar zich vrij streng tot dezen beperkt. In den pons vinden wij een tamelijk uitgebreiden verweekingshaard, die, zich eerst tot den rechter kant beperkend, zich weldra ook tot de andere zijde uitstrekt en beiderzijds het grootste deel der pyramidevezels vernietigt. Het tegmentum blijft geheel intact. De voorste étage van de pons is zeer brokkelig en week; het geheel maakt den indruk van een jong proces. Op den overgang naar de middenhersenen is de verweekingshaard verdwenen. Slechts vindt men in het bovenste ponsgebied rechts van de mediaanlijn een kleine kyste van zeer geringen omvang, die geheel scherp tegen de omgeving is afgegrensd en bijna geen pyramidevezels vernield heeft. De pyramiden treden hier scherp te voorschijn en hetzelfde is te zeggen van de crura cerebri, waar de temporo-fronto-pontine bundels meer of minder sterk gedegenereerd zijn, maar het rayon der pyramidevezels geheel intact is. Het tegmentum blijft steeds verschoond.

Rechter hemispheer: De vezeluitval is enorm. Overal vindt men verweekingshaarden: in de capsula interna anterior en de knie, in den lenskern, een grooten verweekingshaard, die, met den haard in den lenskern samenvloeiende, den bundel van Türck en het retro-lenticulaire deel der capsula interna afsnijdt. Relatief intact is de capsula interna posterior. In het centrum semiovale zien wij overal een geweldigen uitval van vezels, terwijl de vezels, die van de voorste centraalwinding komen zich scherp tegen de gedegenereerde omgeving afteekenen. In den thalamus opticus vinden wij multiple haardjes, een grootere in den nucleus externus.

Linker hemispheer: Geheel analoge veranderingen als rechts, alleen nog meer geprononceerd: uitgebreide verweekingshaar-

den in capsula interna anterior, knie, corpus striatum, thalamus opticus, terwijl ook de capsula interna posterior hier zeer geleden heeft, maar toch nog talrijke merghoudende vezels bevat. De uitval der vezels in het centrum semi-ovale is werkelijk verbazend. Vooral in het voorste deel der hersenen zien wij een bijna geheelen ondergang der projectievezels. Alleen in de peripherie zien wij den schors nog door een laagje merghoudende vezels bekleed.

Geval XIV. Pat. H. V., 43 jaar, werd in soporeuzen toestand in het Wilh. Gasthuis opgenomen. Het laatste half jaar was hij lijdende geweest aan toevallen. Sinds vier dagen voor de opname was hij paralytisch en incontinent. Bij onderzoek bleek er dwangstand van het hoofd naar rechts te bestaan. De bewegingen van het linker oog zijn sterk gestoord; bijna alle oogspieren zijn paralytisch. De linker extremiteiten zijn geheel paralytiseh, met de rechter worden nog zwakke bewegingen uitgevoerd. De knie-Achillenpeesreflexen zijn links hooger dan rechts.

Voetzoolreflexen: Links wordt elke prikkel beantwoord door dorsaalflexie van voet en teenen. Rechts komen bij zwakke strijkbewegingen typische spreibewegingen der teenen, bij sterke prikkels snelle dorsaalflexies van voet en teenen. Drie dagen later succonbeert pat. plotseling.

Sectieverslag: De dura is aan den rechter frontaalkwab met het onderliggende hersenweefsel samen gebakken. Dit laatste is geheel verweekt. De verweekingshaard strekt zich basaalwaarts uit over den rechter gyrus rectus en centraal tot het voorste deel der capsula interna. Aan den basis cerebri bevindt zich vooral links een sterk infiltraat, dat den linker ocolomotorius geheel in zich opneemt. De vaatwanden aan dan basis zijn sterk verdikt. Behalven den b. g. grooten verweekingshaard wordt in het voor-onderdeel van den rechter lenskern, in het putamen, een knikker groot gumma gevonden Naar achteren en boven toe is een groot deel van het putamen door verweeking verwoest. Ook links vinden wij in den nucleus lentis afwijkingen ,n.l. eenige

kleine verweekingshaardjes. Deze bepalen zich echter niet tot het putamen, maar zetelen ook in den globus pallidus, het allervoorste deel der capsula interna posterior en de knie. Alle zijn echter klein. De thalami optici zijn nagenoeg geheel intact. Verder naar achteren gaande, kunnen wij het eene verweekingshaardje, dat een deel der linker capsula interna verwoest, vervolgen naar den basis, waar het ineensmelt met het b.g. infiltraat, dat, oculomotorius sinister en chiasma omhullende, instraalt in het meest mediale deel van den pedunculus cerebri. Verder worden in den hersenstam geen noemenswaarde afwijkingen gevonden.

Ruggemerg: In de eerste halssegmenten vinden wij een lichten, maar duidelijken vezeluitval van de achterdeelen der zijstrengen. In de onderste helft van het halsmerg strekt zich een weeke tumor uit, die, aan zijn bovengrens, ter hoogte van het 5de segment, zoo groot is, dat hij de heele achterstrengen in zich opneemt, de commissuren en den linker voorstreng, terwijl de fissura anterior naar rechts wordt overgeduwd. Over 't algemeen grijpt de tumor meer over naar links dan naar rechts, zoodat links de grauwe massa van voor- en achterhoorns voor 't grootste deel is verwoest en alleen de zijstreng, hoewel wat samengedrukt, gespaard blijft. Meer naar beneden wordt eerst de linker voorstreng vrij gelaten, zoodat dan de tumor zich beperkt op de achterstrengen en de grauwe massa. Deze laatste is hier beiderzijds bijna geheel te gronde gegaan en van de motorische cellen zijn slechts eenige, sterk gedegenereerd over. Hoe meer men het dorsaalmerg nadert, hoe meer het pathologische zich op het centrale grauw beperkt en hoe geringer de aandoening der achterstrengen is. De tumor blijkt te bestaan uit een kernrijke, necrotiseerende massa, waarin echter nog talrijke merghoudende zenuwvezels voorhanden zijn. Evenals boven den tumor zien wij hier beneden een duidelijke lichting in het achterdeel der zijstrengen, de spino-cerebellaire vezels echter vrij latend. De pia is vooral in 't hals- en bovenste borstmerg sterk verdikt. Die verdikking ontaardt plaatselijk

in knobbels. Microscopisch vinden wij een sterk cellig infiltraat, verdikte vaatwanden tot obliteratie toe en uitgebreide necrotische plekken. Een sterke deelname van het merg is niet aanwezig. Alleen de rechter zijstreng wordt in het bovendeel van het dorsaalmerg aangetast en vertoont hier op den overgang van zij- en voorstrengen het beeld eener necrotiseerende ontsteking met talrijke kleine hemorrhagieën.

Resumé: een luetische meningo-myelo-encephalitis met een zeer grooten verweekingshaard in den rechter frontaalkwab.

Geval XV. Pat. B., 60 jaar, was het laatste half jaar zwak en lusteloos geworden. Zij werd slaperig, was vreemd. Bovendien begon zij slechter te loopen en was incontinent. Eenige malen braakte zij. In het Wilh. Gasthuis opgenomen werd een uitgesproken linkszijdige parese geconstateerd. De arm was in lichte flexiecontractuur; eveneens het been.

Voetzoolreflexen: Rechts typische volaarflexie der teenen, Links bij voorzichtig strijken der planta ook een volaarflexie der teenen, maar bij sterker prikkels wordt de buiging door snelle dorsaalflexie voor voet en teenen doorbroken. Ook bij sterke prikkels van het onderbeen is deze laatste beweging op te wekken. Onder toenemende sufheid, nu en dan brakend, succombeerde pat., eenige weken na de opname.

Sectieverslag: In den rechter hemispheer wordt een tumor gevonden. Deze strekt zich uit van den binnen-onderkant van den slaapkwab, de gyri hypocampi, fusiformis en den uncus in zich opnemend, naar boven en naar voren toe. Aan den eenen kant wordt de insula geraakt, aan den anderen kant druk uitgeoefend op de stamganglia en de capsula interna. Echter worden deze deelen nergens door den tumor gedestrueerd, zij worden slechts sterk op zij gedrongen. Microscopisch bleek de tumor een sarcoom te zijn.

Geval XVI. Pat. v. O., 29 jaar, werd in een toestand van groote uitputting in het Wilh. Gasthuis opgenomen. Sterke sopor, die echter na een paar dagen wat minder werd. Zeer lichte hemiparesis dextra. Geen spasmus, wel zijn de peesreflexen rechts wat hooger dan links. Bij loopen is er een

duidelijk accent op het rechter been. Voetzoolreflexen: beiderzijds typische volarflexie, maar veel „afweer", bestaande in de gewone dorsaalflexie van voet en teenen. WASSERMANN positief. Onder toenemende zwakte succombeert patient.

Sectieverslag: De linker hemispheer is in de voorste helft diffuus wat uitgezet. Bij opensnijding blijkt er een verweekingshaard te bestaan in het voorste deel van lenskern en capsula interna. Iets verder naar achteren in den lenskern gaande stuiten wij op een hard geinfiltreerde plek van onregelmatigen vorm, hier en daar van spekachtig uiterlijk. Al het weefsel er omheen, dus ook de capsula interna posterior is sereus geimbibeerd. Microscop. blijkt de harde plek te bestaan uit een klein-rondcellig infiltraat, hier en daar in korrelige necrose overgaande.

GEVAL XVII. Pat. v. d. S., 45 jaar, leed sinds midden October 1909 aan passagère verlamming van den rechter arm. Een week later Jackson-trekkingen der rechter lichaamshelft. De rechter arm is daarna paretisch gebleven. In het rechter been bleef een doof gevoel na. In het O. L. V. Gasthuis opgenomen bleek er een uitgesproten parese der rechter extremiteiten te bestaan. De peesreflexen waren rechts sterk verhoogd, verder bleek aan die zijde de sensibiliteit gestoord en was er een rechtszijdige hemianopsie. Het verschijnsel van Babinski was beiderzijds afwezig. Pat. werd getrapaneerd, mors durante operatione.

Sectieverslag: meer dan stuitergroot hersenabces, onder de cortex gelegen in het voorste deel van den bovensten parietaal kwab links.

GEVAL XVIII. Pat. t. B,, 65 jaar, was de twee laatste maanden voor haar opname in het Wilh. Gasthuis in Augustus 1909 verward geworden. Toevallen of beroerten waren niet geconstateerd. Bij haar opname bleek pat. zeer soporeus te zijn. Er was geconjugeerde afwijking van hoofd en oogen naar rechts. De linker lichaamshelft was geheel paralytisch, in den arm was een aanduiding van contractuur, de beenparalyse was slap. De rechter voetzoolreflex had het vol-

maakte buigtype, links was ook buiging der toonen mogelijk, maar telkens braken er extensiebewegingen doorheen. Toen pat. de volgende twee dagen steeds meer comateus werd, werd met het oog op de mogelijkheid van een tumor tot trepanatie besloten. Het resultaat der operatie was negatief. Pat. herstelde zich goed. De voetzoolreflex, die een week na de operatie het type Babinski had, keerde weldra tot den norm terug: een zacht drukkende strijkbeweging van het mediale deel der planta pedis gaf een volaarflexie der teenen, gepaard met een supinatiebeweging van den heelen voet door aanspanning van den musculus tibialis anticus; opvallend bleven echter de sterke „afweerbewegingen": snelle dorsaalflexies van voet en teenen, die het tot stand komen van den normalen reflex bemoeilijkten. De parese der linker extremiteiten werd minder intensief, zoodat nog spontane bewegingen, hoewel met geringe kracht, konden uitgevoerd worden. Constant bleef een linkszijdige hemianopsie. Toch bleef pat. suf en in den loop der volgende maand namen hare krachten snel af. Twee dagen voor den exitus, toen patient reeds niet meer op aanroepen reageerde, werden de voetzoolreflexen nogmaals onderzocht: niet slechts links, maar ook rechts werden snelle dorsaalflexies van voet en teenen geconstateerd, terwijl door zachte strijkbewegingen der planta nog slechts een lichte flexie mogelijk was.

Sectieverslag: een verweekingshaard van den rechter achtershoofdskwab, die zich naar voren in de 2de temporaalwinding uitstrekt.

Geval XIX. Pat. P., 42 jaar, klaagde sinds 5 jaar over hoofdpijn en toevallen. Zij maakte verscheidene smeerkuren door. Eind November 1909 werd pat. in soporeusen toestand en met zwakken pols in het Wilh. Gasthuis opgenomen. Onder excitantia verbeterde de algemeene toestand, maar onder onze oogen ontwikkelde zich een monoplegie van het linker been. Toen pat. wat helderder geworden was en meer voor onderzoek toegankelijk, werd behalve de motiliteitsstoornis nog geconstateerd, dat pijnprikkels in het linker been doffer werden gevoeld dan elders. Aan den rechter

kant van den schedel was een uitgesproken drukpunt. De voetzoolreflexen hadden beiderzijds het volmaakte buigtype, zonder dat er verschil tusschen rechts en links merkbaar was. Onder intensieve kwikkuur verdween de verlamming snel. Na 2 à 3 weken was de bewegelijkheid weer tot den norm teruggekeerd.

Geval XX. Pat. S., 46 jaar, vroeger sterk potator, kreeg kort voor zijn opname in het Wilh. Gasthuis, eind Mei 1910, een reeks van toevallen, waarbij de trekkingen zich tot de linkerzijde beperkten. Weldra werd de linkerarm paretisch en na zijn binnenkomst in het Gasthuis werd onder talrijke toevallen, die geheel het Jacksonkarakter droegen, de linker lichaamshelft geheel paralytisch.

Voetzoolreflexen: Rechts geheel normaal, n.l. een flexie der teenen, waaraan zich bij aanwending van den prikkel meer naar het mediale deel der planta toe een tonsche contractie van den muscul. tibialis anticus aansloot. Links werd het volgende gezien: Had een Jacksonaanval lang te voren plaats gehad, dan was ook hier de reflex geheel normaal. Het eenige verschil met links was, dat het somwijlen gelukte door bestrijking van den lateralen kant van den voetzool een spreibeweging der kleine teenen op te wekken. Dadelijk na een toeval was dit echter anders. Dan was er slechts één reflextype mogelijk, n.l. een snelle dorsaalflexie van voet en teenen, maar geen buiging en geen spreiding. Langzamerhand kwam dan echter de normale reflex weer voor den dag. Volgden de aanvallen zeer kort op elkaar, dan had deze niet den tijd, om voor den dag te komen. In den loop der volgende weken werden de aanvallen minder frequent, en hielden eindelijk geheel op. En nog later verdween ook de paralyse, eerst van de hand en eenige weken later ook van het been.

Geval XXI. Pat. v. d. H., 72 jaar, had voor 5 dagen een apoplexie gehad. Zij bleek bij binnenkomst in het gasthuis een totale linkszijdige paralyse te hebben. Geen sensibiliteitsafwijkingen. Bij de opname was zij nog wat suf, maar toch

reeds vrij goed georienteerd. Voetzoolreflexen: rechts normale beweging (buiging der teenen en bij druk aan den medialen kant van den voetzool gecombineerd met een tonische supinatie); links is bij voorzichtig drukkende strijkbeweging op de planta (vooral van het mediale deel) de normale reflex gemakkelijk op te wekken; strijk echter meer lateraal en er komt een langzame dorsaalflexie van den grooten toon, gepaard met buiging of spreiding der andere toonen. Bij heftige prikkels komt een snelle dorsaalflexie van voet en teenen, gecombineerd met buiging in knie en heup. De reflexogene zone voor dezen laatsten reflex strekt zich uit over het dorsum pedis en het onderbeen. Een week later, toen het sensorium geheel vrij was, waren de reflexen bijna geheel normaal; slechts nu en dan, speciaal bij krachtige prikkels werden nog extensiebewegingen gezien, zonder dat het mogelijk was, door prikkels van het onderbeen dit effect te bereiken. Nog later, toen zich contracturen gingen ontwikkelen, was er geen duidelijk verschil meer tusschen de voetzoolreflexen van rechts en links te bekennen.

Geval XXII. Pat. S., 72 jaar, werd in Juni in het Wilh. Gasthuis binnengebracht. Zij was niet langer dan een half uur te voren op straat neergevallen. Pat. was rechts geheel paralytisch, terwijl met de linker extremiteiten van tijd tot tijd nog onbestemde bewegingen werden uitgevoerd. Bij voetzoolprikkeling werden rechts extensiebewegingen, vooral van den hallux geconstateerd, maar bij drukkende strijkbewegingen van het mediale deel der planta kon nog de normale reflex worden opgewekt. Aan den gezonden kant werd door de motorische onrust het onderzoek bemoeilijkt, maar de normale reflex kon zeer goed opgewekt worden, hoewel ook hier extensiebewegingen telkens voor den dag kwamen. Toen ik eenige uren later de pat. weer zag, constateerde ik de volgende reflexverschijnselen: Rechts 1 den normalen reflex (flexie der teenen, tonische supinatie, hoewel wat minder geprononceerd dan normaal 2 bij strijking meer lateraal, een langzame dorsaalflexie van den hallux alleen of gepaard, bij wat sterker druk, met sprei-

ding of flexie der overige teenen 3 snelle dorsaalflexies van voet en teenen met buiging in knie en dij bij voldoende sterkte van den pijnprikkel. De reflexogene zone van dezen reflex strekt zich over het heele onderbeen en een groot deel van het bovenbeen (de geheele binnenvlakte) uit. Ook links is deze laatste reflex zeer geprononceerd en zijn huidgebied strekt zich uit over het grootste deel van de extremiteit. De volgende dagen bleef de toestand ongeveer dezelfde. Het coma bleef tamelijk diep. Den 4^{den} en 5^{den} dag scheen pat. wat bij te komen. De reflexen bleven echter dezelfde en ook de reflexogene zonen waren niet ingekrompen. Den volgenden dag werd de toestand weer minder. Het coma werd weer dieper, de pols werd steeds zwakker. De reflexen waren toen rechts zóó, dat zij zich bijna uitsluitend tot type 3 bepaalden. Spreibewegingen waren in 't geheel niet meer op te wekken en slechts aanduidingsgewijze kon nog de normale flexie-supinatiereflex worden opgewekt, hetgeen aan den gezonden kant nog lukte, maar minder goed dan een paar dagen te voren. Weldra werd de ademhaling tracheaal en succombeerde patient.

Sectieverslag: Bloeduitstorting in den linker lenskern met dreigende doorbraak naar buiten. Capsula interna en thalamus opticus waren intact.

Geval XXIII. Pat. T., 67 jaar, werd in Juni In comateusen toestand in het Wilh. Gasthuis binnengebracht, met beiderzijdige extremiteiten werden ongeordende bewegingen gemaakt. Van tijd tot tijd kwamen in de armen kortdurende strekkrampen. In de voetzoolreflexen was beiderzijds geen duidelijk verschil: beiderzijds snelle dorsaalflexies van teenen en voet en slechts aanduidingsgewijs was een buiging der teenen mogelijk. De reflexogene zone voor den eersten reflex strekte zich beiderzijds tot over het bovenbeen uit. Den volgenden dag, toen het coma nog dieper was geworden en geen spontane bewegingen meer uitgevoerd werden, was ook de aanduiding van teenbuiging verloren gegaan. Evenmin was er een spoor van spreibeweging. De reflexogene zone was dezelfde gebleven

Den derden dag kwamen plotseling algemeene convulsies gepaard met heftig braken, waarin pat. overleed.

Sectieverslag: Bij opening van den schedel en de dura bleek het cerebrum beiderzijds omhuld door een dikke bloedlaag, die de mazen van de leptomeninx had opgespoten. De primaire bloeding had plaats gehad in het voorste deel van het corpus striatum, van waaruit het naar de basis toe was doorgebroken en ten slotte had het bloed zich een weg gebaand naar binnen toe; er was tevens doorbraak in den ventrikel.

Geval XXIV. Pat. K., 72 jaar, kreeg voor 3 jaar een apoplexie, waardoor zij rechtszijdig verlamd werd. Den laatsten tijd werd zij dement en incontinent, om welke reden zij naar het Wilh. Gasthuis werd overgebracht. Hier werden naast de sterke sufheid en dementie typische contracturen in de rechter extremiteiten geconstateerd. Van den medialen voetrand uit is de normale reflex mogelijk (flexie der teenen met tonische aanspanning van den musc. tibialis anticus) Door sterker prikkels, van den lateralen voetrand, kon echter tevens een snelle dorsaalflexie van voet en teenen worden opgewekt. Eigenaardig was nu, hetgeen bij de verdere observatie bleek. Was pat. sterk versuft, dan breidde de reflexogene zone zich uit over dorsum pedis en het heele onderbeen. Hiermee gepaard ging een verzwakking van den normalen buigreflex. Werd na eenige dagen het sensorium vrijer, dan kromp de reflexogene zone in tot den lateralen voetrand, zelfs gelukte het op sommige dagen in 't geheel niet, dorsaalflexies op te wekken. Ik heb deze uitbreiding en inkrimping der reflexogene zone, hand in hand gaande met verslechtering en verbetering van den algemeenen toestand in den loop der maanden herhaaldelijk bij deze pat. waargenomen.

Geval XXV. Pat. M., 82 jaar, kreeg voor 7 maanden een apoplexie, waarna de linker zijde tot den dood toe verlamd bleef. Weldra ontstonden typische contracturen. Sterke arteriosklerose. De voetzoolreflexen, beiderzijds ongeveer gelijk, twee maanden voor den dood onderzocht, hadden het buigtype, maar met veel „afweerbewegingen".

Sectieverslag: In rechter lenskern en capsula interna posterior de resten van een ouden haard en een sterke secundaire degeneratie van den pyramidebaan.

Geval XXVI. Pat. v. T., 46 jaar, was tot voor een half jaar steeds gezond. Toen kreeg zij een gevoel van verdooving en moeheid in het linker been. Zes weken later kreeg zij 's nachts trekkingen in dit been. Dit herhaalde zich tweemaal. Daarna is het been krachteloos gebleven. Ook de linker arm was intusschen paretisch geworden. Heftige hoofdpijnen, oorsuizingen en flikkeren voor de oogen. In het O. L. V. Gasthuis werd een totale linkszijdige paralyse geconstateerd. In den arm is een lichte buigingscontractuur, niet in het been. De peesreflexen zijn links duidelijk verhoogd. Sterke sensibiliteitsstoornissen der linker lichaamshelft: De tastzin is sterk, de pijnzin minder gestoord, de stereognosis van de linker hand is nul. Geen hemianopsie. Geen uitgesproken stuwingspapillen, wel onscherpe randen der papillen.

Voetzoolreflexen: Links geeft voetzoolprikkeling steeds een snelle dorsaalflexie van voet en teenen met buiging in knie en heup. De reflexogene zone voor dezen reflex strekt zich uit over het heele onderbeen en de binnenvlakte van de dij. Geen spreibewegingen. Geen tonische supinatie van den voet. Rechts, dus aan den gezonden kant, gaf zacht strijken aan den lateralen voetrand spreiding der kleine teenen met nu en dan een dorsaalflexie van den grooten toon. Een krachtige streek met een stomp voorwerp aan het mediale deel van de planta gaf naast volaarflexie der teenen een tonische supinatie van den voet.

Een der volgende dagen werd pat. comateus, zij braakte veel. Geen clonische of tonische krampen. Drie dagen later succonbeerde patient.

Sectie werd geweigerd. De diagnose werd gesteld op een nieuwvorming in het gebied van den rechter thalamus opticus.

Geval XXVII. Pat. Z., 52 jaar, kreeg 4 maanden voor zijn overlijden een verlamming der linker lichaamshelft, gepaard met heftige tintelingen en pijnen aan dien kant. Geen bewus-

teloosheid. De verlamming ging weldra terug, zoodat reeds eenige weken na het insult de bewegelijkheid bijna geheel was weergekeerd. Constant bleef echter een stoornis in het diep gevoel, vooral voor passieve bewegingen der linker teenen.

Voetzoolreflexen (opgenomen na herstel der motiliteit): links sterke dorsaalflexie van den grooten toon met lichte dorsaalflexie van den voet. Rechts was de reflex normaal.

Kort voor den dood gaf het onderzoek dezelfde resultaten.

Dood door insufficientia cordis.

Sectieverslag: een kleine verweekingshaard in den rechter thalamus opticus (nucleus externus). De pyramidebaan bleek bij onderzoek geheel vrij,

Geval XXVIII. Pat. A., 65 jaar, werd begin September 1909 in sterk somnolenten toestand in het Wilh. Gasthuis binnengebracht. Twee dagen te voren was zij bewusteloos geworden en daarna verward geraakt. Er werd een linkszijdige paralyse geconstateerd met vroegcontracturen. Aan den verlamden kant bleken sterke sensibiliteitsstoornissen te bestaan. De voetzoolreflex bestond links in sterke extensiebewegingen der teenen en dorsaalflexie van den voet, met uitbreiding der reflexogene zone over het heele onderbeen. Rechts is de reflex normaal. Vijf dagen later kon links reeds een typische buigreflex opgewekt worden, die echter nog van tijd tot tijd door extensie van den hallux vergezeld werd. Maar ook dit verdween en een paar weken later kon ongestoorde volaarflexie der teenen opgewekt worden, gecombineerd met tonische supinatie van den voet. De paralyse was intusschen weinig verbeterd; constant bleven de sterke sensibiliteitsstoornissen. Eerst langzamerhand leerde pat. met de linker extremiteiten eenige zwakke, uiterst atactische bewegingen maken. Zonder dat nu iets gebeurd was, dat op een nieuwen haard heen wees, vond ik, hoe in Februari 1910 het reflextype op eenmaal gewijzigd was. Reeds een zwakke prikkel was voldoende, om heftige extensiebewegingen der teenen te voorschijn te roepen, gecombineerd met snelle dorsaalflexie van den voet en buiging in knie en heup. Bij opname der

reflexogene zone bleek deze zich uit te strekken over het heele onderbeen en een deel van het bovenbeen. Dit is zoo blijven voortbestaan tot haar ontslag in Juni j.l. Met moeite gelukte het, om door zachtdrukkende strijkbewegingen nog flexie der teenen op te wekken, want telkens werd deze door snelle extensiebewegingen onderbroken, of men kreeg een combinatie van flexie der kleine teenen en dorsaalflexie van den hallux. De motiliteit was intusschen zoover vooruitgegaan, dat met arm en been alle bewegingen, maar zeer krachteloos en atactisch, konden gemaakt worden. De stoornissen van het oppervlakkig en diep gevoel bleven tot het eind toe aanwezig.

Geheel analoog waren de resultaten van het reflexonderzoek in:

Geval XXIX. Pat. v. d. V. Hij onderging een langzaam verloopend insult. Rechtszijdige paralyse gepaard met pijnen en objectief aantoonbare sensibiliteitsstoornissen. Kort na het insult bestond de reflex in sterke dorsaalflexie van den hallux, meestal gepaard gaande met volaarflexie der andere teenen. Kort er op werd de reflex geheel normaal. De motiliteit ging de volgende weken goed vooruit, zoodat weldra alle bewegingen uitgevoerd konden worden. Toen tijdens deze voortdurende beterschap de voetzoolreflexen nogmaals onderzocht werden, was het op eens zoo geworden, dat de voetzool zeer reflectorisch was geworden: op lichte prikkels reeds werd gereageerd door snelle extensiebewingen en dorsaalflexie van den voet.

Geval XXX. Pat. H., 36 jaar, kreeg zonder bewustzijnverlies een paralyse der linker extremiteiten, gepaard met heftige pijnen en objectief waarneembare sensibiliteitsstoornissen, die echter van dag tot dag zeer wisselden. Van het begin af, tot nu toe, 4 weken na het insult, was de voetzool zeer reflexprikkelbaar in den zin van snelle dorsaalflexie van voet en teenen, maar er was nooit een spoor van spreibewegingen en ook teenbuiging was niet op te wekken.

In hoofdzaak van basalen aard zijn de twee volgende gevallen:

Geval XXXI. Pat. K., 4 jaar. De ziekte begon langzaam met hoofdpijn, braken en algemeene malaise Bij binnenkomst was zij somnolent. Rechts lichte parese. Papillitis. Stijve nek. Voetzoolreflexen: Rechts zijn veel „afweerbewegingen" (snelle dorsaalflexie van voet en teenen), toch kan nog gemakkelijk de buigreflex opgewekt worden, maar tevens komt bij zacht strijken aan den lateralen voetrand een typische spreibeweging voor den dag. Links hetzelfde, maar zonder den sterken afweer. De volgende dagen nam het coma toe. Er ontwikkelde zich rechts een slappe paralyse en links een oculomotoriusverlamming. Voetzoolreflexen: rechts sterke „afweer", de reflexogene zone omvat het heele onderbeen in tegenstelling met links, waar nu ook wel afweer bestaat, maar de reflexogene zone zich tot den voet beperkt. Een paar dagen voor den dood toen pat. zeer comateus was, maar toch nog met de linker extremiteiten eenige bewegingen uitgevoerd werden, had zich ook links de reflexogene zone over het heele onderbeen uitgebreid. De spreireflex is intusschen rechts geheel verdwenen en links is nog slechts een aanduiding van abductiebewegingen voorhanden. Bij zachtdrukkende strijkbewegingen is, hoewel zwak, rechts nog eenige volaarflexie der teenen mogelijk; links is nog een geprononceerde buiging der teenen op te wekken, gepaard met tonische supinatie, waarbij de groote toon zich echter meestal dorsaalflecteert in tegenstelling tot de overige teenen.

Sectieverslag: Tuberculeuse meningitis, bijna uitsluitend aan de basis der middenhersenen gezeteld.

Geval XXXII. Pat. P., 36 jaar, viel eind Juni van den trap. Hij was niet bewusteloos, maar bloedde uit neus en linker oorschelp. Den volgden dag merkte hij, dat de linker extremiteiten krachteloos waren. Bovendien waren er sterke slikstoornissen. Bij opname bleken linker arm en linker been paretisch te zijn. Voetzoolreflexen: Links snelle dorsaalflexies van voet en teenen, de reflexogene zone strekt zich uit over

dorsum pedis en onderste deel van het onderbeen; verder wordt gemakkelijk een typische spreibeweging der teenen opgewekt, terwijl de normale flexiebeweging slechts aangeduid is. Rechts is de eerstgenoemde reflex ook voorhanden, maar zijn huidgebied strekt zich niet verder uit dan het onderdeel van het dorsum pedis. Ook hier is de spreireflex aanwezig, maar bovendien zeer duidelijk de normale reflex (buiging der teenen en tonische voet-supinatie). Een week later, toen de parese sterk was teruggegaan, de slikstoornissen bestonden nog, waren rechts, den gezonden kant, geen spreibewegingen meer op te wekken, de reflex was geheel normaal; links waren echter nog typische spreibewegingen, meestal gecombineerd met dorsaalflexie van den hallux op te wekken en ook werden sterker prikkels aan den lateralen voetrand nog door snelle dorsaalflexies van voet en teenen gevolgd. Zoo bleef de toestand, tot pat. ontslagen werd en hij het gebruik der linker extremiteiten geheel had weergekregen.

Ten slotte een geval van gecombineerd lijden van ruggemerg en medulla oblongata.

Geval XXXIII. Pat. v. H., 48 jaar, was tot voor 3 jaar steeds gezond, maar kreeg toen plotseling een uitgebreide verlamming. Na 6 weken te bed gelegen te hebben herstelde zij geheel. Twee jaar later kreeg zij een dergelijken aanval en werd zij naar het O. L. V. Gasthuis overgebracht, waar pat. onder neurologische observatie gelegen heeft. Na een paar dagen had de verlammming zich tot de vier extremiteiten uitgebreid. Tegelijkertijd heftige pijnen en paresthesieën. Pat. was over 't heele lichaam hyperesthetisch. Pees-periostreflexen aan armen en beenen waren verhoogd (voetcloni). Beiderzijds was het verschijnsel van Babinski sterk voorhanden. Gedurende de weken, die volgden, keerde de motiliteit snel terug en de pijnen verdwenen. Weldra kon pat., in bed liggend, alle bewegingen uitvoeren. Toch bleven de peesreflexen hoog, het verschijnsel van Babinski bleef bestaan. Geen spoor van contractuur. De pijnen bleven weg, slechts klaagde pat. over tintelen in de vingers, terwijl daar tevens

hypesthesie werd geconstateerd. De stereognosis in de handen bleek sterk gestoord en de topneusproef was wat atactisch. Weldra werd pat. veel verbeterd ontslagen. Een maand later werd zij weer opgenomen. Zij was eenige dagen na haar ontslag plotseling aan de rechter lichaamshelft verlamd geworden. Bij onderzoek bleken beiderzijds hooge reflexen, maar geen Babinski te bestaan. De rechter pupil was grooter dan de linker. Behalve dat nog steeds het diepe gevoel gestoord was, werden geen verdere sensibiliteitsstoornissen gevonden. De paralytische rechter kant was in sterke contractuur. Na een paar maanden succombeerde pat. aan pneumonie.

Sectieverslag: myelum. Beiderzijds, maar verschillend in intensiteit een sterke uitval in de voorstrengen, die geheel diffuus is in het bovenste halsmerg, maar zich naar beneden toe meer tot de peripherie beperkt. In de zijstrengen zijn de pyramidebanen sterk gedegenereerd, de spino-cerebellaire-banen minder sterk. Verder een randdegeneratie, vooral in 't gebied der zij-voorstrengen.

Sterke vaatveranderingen: verdikte vaatwanden en op verscheidene plaatsen thrombusvormig. De achterstrengen zijn nagenoeg intact.

Ter hoogte der decussatio pyramidum (onderste deel) is hetzelfde beeld als in de bovenste halssegmenten: degeneratie der zich kruizende pyramiden, der voorstrengen, boven dien sterke randdegeneratie. Vooral om het centraalkanaal is een sterke rijkdom aan dikwandige vaten. Ter hoogte der decussatio lemniscorum zien wij, hoe de degeneratievlek beiderzijds de zich kruisende lintvezels afsnijdt en bovendien de pyramiden geheel gedegenereerd zijn. Verder naar boven toe stuiten wij op een nog jongen verweekingshaard, die de linker olive in zich opneemt. Het weefsel is hier uiterst brokkelig. Sterke nieuwvorming van fijne vaatjes en overal is bloedpigment verspreid. Dorsaalwaarts bereikt de haard echter nog niet den spinalen trigeminuswortel. In de pons treffen wij behalve een sterken uitval der lintvezels geen verdere afwijkingen aan. Met name zijn de pyramiden hier, evenals verder naar boven, geheel intact.

DERDE HOOFDSTUK.

Conclusies.

Alvorens over te gaan tot een bespreking van de bewegingscombinaties, die wij aan het ziekbed hebben waargenomen, is het noodzakelijk, een kort overzicht te geven van de teenbewegingen van den zuigeling.

Wanneer de zuigeling wakker is, maar rustig, dan zien wij, hoe de teenen toch in voortdurende motorische onrust zijn. Telkens worden strek- en spreibewegingen uitgevoerd, waarna zij weer worden samengevouwen. *De groote toon neemt hierbij eene afzonderlijke plaats in:* terwijl de vier kleine teenen in 't algemeen dezelfde beweging maken, zich alle tegelijk strekken of zich tegelijk buigen en samenvouwen, neemt de hallux een uitzonderingsplaats in. Zoo kan de hallux gestrekt zijn te gelijker tijd, dat de andere teenen gebogen zijn, of de groote toon kan in zijn grondkootje gebogen zijn, terwijl de andere in extensie en gespreid zijn. Onder den invloed van onlustgevoelens worden de bewegingen veel sterker en veel meer geprononceerd. Het is dan een alterneerend buigen en strekken der onderste extremiteiten, een voortdurende trappelbeweging. En het merkwaardige is nu, dat er een vrij nauwkeurig synchronisme is tusschen de bewegingen der teenen en van de heele extremiteit; met dien verstande, dat beenextensie samenvalt met extensie en

spreiding der teenen en beenflexie samenvalt met flexie der teenen en supinatie van den voet. Is het eene been in buigstand, dan is het andere gestrekt en omgekeerd. Al deze bewegingen worden uiterst krachtig uitgevoerd. De teenstand in de strekpositie is dus een krampachtige strekking en waaiervormige spreiding, zóódanig echter, dat de hallux geadduceerd is en met den volgenden teen een hoek maakt van ± 30°. De andere teenen zijn geabduceerd en des te meer, naarmate zij meer lateraalwaarts gelegen zijn.

Wij zien hier een bewegingscomplex voor ons, dat, in rust spelenderwijze en onvolledig uitgevoerd, tot zijn recht komt, wanneer op het individu negatieve gevoelstoonen inwerken. Bij den slapenden zuigeling is het gemakkelijk, door een zacht strijken, speciaal van den lateralen voetrand, een fractie van het heele complex op te wekken. Men ziet, hoe, als om de beweging in te leiden, de groote toon uitgestoken wordt. Maar ontwaakt de zuigeling niet, dan blijft het bij deze fractiebeweging: weldra valt de hallux weer in den ruststand terug.

Wordt nu, in plaats van een zachte strijkbeweging een snelle, schrijnende plantairprikkel geappliceerd, dan zien wij, hoe plotseling voet en teenen naar boven geworpen worden. Het is een snelle dorsaalflexie van alle teenen en den voet tegelijk en bij deze beweging gedraagt zich de hallux gelijk de overige teenen. Wordt de zuigeling na dezen pijnprikkel onrustig, dan treden de eerst beschreven bewegingen in: het kind begint „zwem"bewegingen uit te voeren en een volgende pijnprikkel heeft slechts tot resultaat, dat de onlustgevoelens toenemen en de „zwem"bewegingen in intensiteit winnen. De snelle dorsaalflexie van voet en teenen

komt slechts tot zijn recht bij den slapenden en rustigen zuigeling. Zooals gezegd, zijn het speciaal min of meer pijnlijke prikkels, die dit eenvoudige bewegingscomplex opwekken. Door deze beweging wordt dit lichaamsdeel aan schadelijke invloeden onttrokken, maar ook niet meer dan dit eene lichaamsdeel. Men zou deze beweging dus den *lokalen vluchtreflex* kunnen noemen in tegenstelling met de alterneerende bewegingen, die eerst beschreven werden en het karakter van een algemeen vluchtreflex hebben. De lokale reflex is het directe, het eerste antwoord op een prikkel, de algemeene reflex is het tweede antwoord.

De lokale vluchtreflex dekt zich geheel met den flexionreflex, dien SHERRINGTON bij zijn honden bestudeerde; de trappelbeweging van den zuigeling is op te vatten als een beweging, analoog met het reflexstappen van honden zonder groote hersenen (SHERRINGTON) of van honden met doorsneden thoracaalmerg. (FREUSBERG).

Tenslotte kan men nog een derde bewegingscombinatie waarnemen, wanneer men bij den rustigen, niet slapenden zuigeling een der voeten zachtjes met de linker hand fixeert en vervolgens met een stomp voorwerp een zachten druk op het midden der planta (voorste deel) uitoefent. Men ziet dan, hoe alle teenen zich onmiddellijk in de phalangen buigen en zich samenvouwen. Beweegt men het drukkende voorwerp zachtaan wat lateraalwaarts, dan volgen de teentjes soms het voorwerp, door een abductiebeweging te maken. Door andere prikkels, dan de beschrevene, door pijnprikkels komt dit synergisme niet tot stand. En evenmin is het op te wekken bij den slapenden of den schreienden zuigeling. Naar alle waarschijnlijkheid hebben wij hier voor ons een grijpfunctie, tot zijn recht komende in een stadium van

ontwikkeling, waarin de onderste extremiteiten nog niet uitsluitend dienden tot voortbeweging en de functioneele rol van armen en beenen nog niet zoo geheel verschillend was.

Hoe geheel anders is de rol der teenen bij den volwassene. De onderste extremiteiten dienen hier uitsluitend tot voortbeweging en hoe klein is het aandeel der kleine voetspieren (mm. interossei, mm. abductor, adductor hallucis) bij het tot stand komen der loopbeweging, vergeleken met haar functies bij den zuigeling. Wanneer in het eerste deel der loopphase de voet van den hiel tot den spits geleidelijk van den grond wordt opgetild, zijn het het laatst de teenen en vooral de eerste phalangen der beide eerste teenen, die door b.g. spiertjes krachtig gebogen worden. Het nut van de strekking der laatste phalangen door de interossei is, dat anders aan het eind der eerste gangphase tegelijkertijd de eerste en de laatste phalangen gebogen zouden worden door de mm. flexor comm. longus en hallucis, zoodat het nageleinde tegen den grond zou komen en aldus beschadigd worden. Daar door de werking der interossei de ballen der teenen tegen den grond komen, kunnen zij zich niet meer inslaan, als de flexores longi zich contraheeren, om het lichaam den laatsten impuls te geven (DUCHENNE, Physiologie des Mouvements).

Wanneer het kind loopen leert, worden onbewust alle teenbewegingen afgeleerd, op vroegere functies betrekking hebbend. De eenvoudige buiging in de grondkootjes blijft achter als onderdeel van een bepaalde gangphase en *de hallux, die bij den zuigeling zoo'n gewichtigen en afzonderlijken rol speelde, deelt het lot der overige teenen. Hij is slechts een van de vijf teenen geworden.*

Hoe reageert de normale volwassene op prikkels, die de planta pedis treffen?

Wanneer op den voetzool van het loopende kind of van den volwassene een prikkel inwerkt, b.v. door een krachtigen streek met den steel van den percussiehamer, dan zien we het volgend effect. In de eerste plaats buigen de teenen zich, maar bovendien volgt er een beweging van den voet in toto: deze wordt door krachtige aanspanning van den musc. tibialis anticus doorsaalgeflecteerd en gesupineerd. En verder wordt de heele extremiteit in knie en heup licht gebogen. Het eigenaardige van dezen reflex is zijn tonisch karakter. Het been blijft bijna onveranderlijk in deze positie staan, zoolang de prikkel duurt en behoudt dezen stand zelfs nog een poosje, nadat de prikkel, die niet te pijnlijk mag zijn, heeft opgehouden. Het best wordt deze reflex opgewekt, door het mediale deel der planta pedis met een stomp voorwerp krachtig te drukken of te bestrijken. Dit synergisme, dat de zuigeling mist, heeft m. i. deze beteekenis, dat hierdoor de gekwetste planta voor aanraking met den grond behoed wordt. Het heeft zijn rol te vervullen bij den loopenden mensch. Bij dezen reflex, evenmin als bij den gang, speelt de hallux een afzonderlijken rol.

Ten slotte bespreken wij het lot der bewegingscombinatie, die wij bij den zuigeling den lokalen vluchtreflex noemden. In al zijn zuiverheid te bestudeeren bij den rustigen zuigeling, waar hij, door pijnprikkels opgewekt, bestaat in snelle dorsaalflexie van voet en teenen met buiging in knie en dij, is hij bij den normalen volwassene meestal niet te zien. Toch is hij voorhanden en wordt in de kliniek met den naam „afweerbeweging" bestempeld. Vooral bij angstige, ner-

veuze individuen, die van het klinisch onderzoek iets onaangenaams, pijnlijks verwachten, is het waar te nemen, hoe de normale buigreflex voor een oogenblik wordt onderbroken door een snelle dorsaalflexie van voet en teenen. Maar in den regel is deze beweging onduidelijk en gedeformeerd.

Laten wij nu zien, in hoeverre de reflexen van den mensch een wijziging ondergaan bij organische hersenaandoeningen. Wij zullen beginnen daar, waar de veranderingen het geringst zijn, n.l. bij schorsaandoeningen. In het klinisch gedeelte hebben wij een paar typische voorbeelden leeren kennen, waar de verschijnselen met vrij groote zekerheid heenwezen op een oppervlakkig lijden. Van de gekruiste onderste extremiteit waren de willekeurige bewegingen geheel opgeheven. Zoo er dus al geen grof anatomische laesie der cortico-spinale banen geweest is, zoo waren toch functioneel deze banen tijdelijk buiten werking gesteld. En het klinisch onderzoek leerde, dat de reflexen geen wijzigingen hadden ondergaan. Circumscripte schorslaesies, zelfs al stellen zij de cortico-spinale neura buiten werking, hebben op de reflexfiguur geen invloed.

Anders wordt het, wanneer tengevolge van zich in de diepte voortzettende verweekingshaarden, nieuwvormingen enz. een grooter deel van een hemispheer wordt verwoest. De evenwichtsverhoudingen in het centraalorgaan worden dan verbroken en naast verschillende uitvalverschijnselen treffen wij een wijziging van den reflexvorm aan. *Deze bestaat in een terugkeer tot een phylogenetisch ouderen vorm van reflextype.* Wij zagen, hoe de teenbewegingen van den zuigeling zich vooral daardoor onderscheiden van die van den loopenden mensch, dat bij genen de hallux een af-

zonderlijken rol speelt tegenover de andere teenen, bij dezen niet. En nu is het essentieele van den pathologischen reflex, dat onder gestoorde evenwichtsverhoudingen de groote toon weer zijn ouden, onafhankelijken rol gaat spelen. Datgene, wat wij ons verworven hebben, toen wij loopen leerden, wordt door door het ziekteproces weer ongedaan gemaakt. En zoo krijgen wij reflexfiguren voor ons, die niet meer passen bij de functies van het loopende individu. De gestrekte hallux, gecombineerd met buiging of spreiding der overige teenen, wij hebben ze leeren kennen bij de „zwem"-bewegingen van den zuigeling. Toch is het in deze gevallen meestal nog goed mogelijk, den normalen reflex op te wekken (tonische aanspanning van den Musc. tibialis anticus gepaard met krampachtige buiging der teenen), al vertoont ook de groote toon voortdurend neiging tot dorsaalflexie. Een tweede wijziging, die de huidreflexen ondergaan, bestaat hierin, dat de lokale vluchtreflex (het snelle terugtrekken voor een pijnlijken prikkel door buiging in knie en dij en dorsaalflexie van voet en teenen) nu in al zijn duidelijkheid voor den dag komt. Zijn huidgebied strekt zich uit over een grooter of kleiner deel van het been, al naar gelang de uitgebreidheid der hersenlaesie, de diepte van de stoornis van het bewustzijn enz. Ook de andere hemispheer deelt vaak in de algemeene stoornis en ook hier zien wij, hoewel in minder sterken graad, dezelfde wijzigingen der reflexen. Ook hier een neiging tot terugkeer tot de oude vormen en een op den voorgrond treden van den lokalen vluchtreflex.

Is de verwoesting, die door het ziekteproces wordt aangericht zoo sterk, dat een zeer groot deel van een hemispheer op eenmaal wordt uitgeschakeld, dan zien

wij weer een ander beeld. Alle andere reflexen zijn zeer in intensiteit verminderd. Wel is het soms nog mogelijk, door een zachte strijkbeweging een lichte buiging, een aanduiding van een spreibeweging te voorschijn te roepen, maar deze bewegingen zijn uiterst zwak en verdwijnen bij letaal verloop kort voor den dood dikwijls geheel en al. De eenige reflex, die dan overblijft en tot kort voor den dood in volle kracht blijft bestaan, is de snelle dorsaalflexie van voet en teenen. In het klinisch gedeelte vinden wij de ziektegeschiedenis van iemand met encephalo-myelitis luetica, waar een enorme verweekingshaard in de eene hemipheer een eind aan het leven maakte. De contralaterale voetzoolreflex had uitsluitend het laatst beschreven type, terwijl homolateraal, overeenkomend met de minder zieke hemispheer, gemakkelijk sprei- en buigbewegingen opgewekt konden worden. Nog andere voorbeelden gaven wij ervan, hoe bij toenemende destructie van het cerebrum en toenemend coma de reflexfiguur zich tot dit eene type gaat beperken.

Bij de bestudeering der reflexen bij aandoeningen der centrale ganglia en capsula interna is ons opgevallen het groote verschil, dat er vaak bestaat tusschen die gevallen, waarbij de thalamus opticus aan het ziekteproces deelneemt en die, waar dit kernconglomeraat vrij blijft. Beschouwen wij eerst de laatstgenoemde mogelijkheid.

Bij een individu, dat getroffen wordt door een gewone apoplexie, is de reflexvorm zeer spoedig na het ongeval zoodanig veranderd, dat de phylogenetisch oudere reflex, waarbij de hallux zijn afzonderlijke plaats inneemt tegenover de andere teenen, die zich tegelijk buigen of spreiden, weer voor den dag komt. Toch is

het dan meestal nog mogelijk, om door een zachtdrukkende strijkbeweging een flexie van alle teenen gepaard met een tonische aanspanning van den musc. tibialis anticus op te wekken. Hiernaast de snelle extensiebewegingen met een grooter of kleiner reflexogene zone. Nu hangt het van het verdere verloop der ziekte af, hoe de reflexen zich verder gedragen. Blijft het coma diep en eindigt het proces letaal, dan verminderen de andere reflexfiguren in duidelijkheid en alleen het snelle extensietype blijft over. Treedt daarentegen beterschap in, dan is het omgekeerde het geval. Het huidgebied van laatstgenoemden reflex krimpt snel in en spoedig wordt hij onduidelijk. Anders met de overige reflexen, die de neiging hebben, om tot den norm terug te keeren. Wel behoudt nog langen tijd de hallux de tendens, om zijn antagonistische rol te spelen, maar ook dit kan geheel verdwijnen. Voetzoolprikkeling geeft dan flexie der teenen, gecombineerd met supinatie van den voet en buiging in knie en dij, den normalen reflex dus. Dit alles zonder verband met de paralyse. Een hemiplegicus met sterke contracturen en bijna geheel opgeheven motiliteit kan normale voetzoolreflexen hebben, terwijl anderzijds de bewegelijkheid weinig gestoord kan zijn, maar een sterke verandering van het reflextype bestaat. Wat hierbij de doorslaande factor is, is de toestand van het overige gedeelte van het centraal zenuwstelsel. Zijn er symptomen, die op een meer diffuus lijden heenwijzen, dan kunnen wij op een blijvende verandering der reflexen rekenen. Patiënten, die talrijke insulten hebben doorgemaakt en als gevolg daarvan aan spraakstoornissen, hemianopsieën, intelligentiedefecten enz. lijden, zullen, zonder dat de motiliteit sterker is aangedaan, veel dieper wijziging van de reflexfiguren

vertoonen, dan zieken, die uitgezonderd hun hemiplegie, zich overigens in goeden welstand mogen verheugen. De eersten vertoonen meestal een volmaakten „zwem"-reflex (strekking van den hallux en spreiding der overige teenen) en de lokale vluchtreflex (snelle dorsaalflexie van voet en teenen, gecombineerd met buiging in knie en dij) is bij hen sterk uitgesproken en op te wekken van een huidgebied, dat zich vaak tot over het bovenbeen uitstrekt. Daarentegen keert, zooals gezegd, bij den overigens gezonden hemiplegicus de reflexfiguur weldra tot den norm terug. Wordt nu bij zoo iemand door de een of andere reden het sensorium sterk gestoord, ligt zoo'n patiënt soporeus daarneer en onderzoeken wij weer zijn voetzoolreflexen, dan zien wij het extensietype weer op den voorgrond treden. In het klinisch gedeelte heb ik er een paar voorbeelden van gegeven, hoe stoornis van het bewustzijn en uitbreiding der reflexogene zone voor den extensiereflex elkaar op den voet volgen.

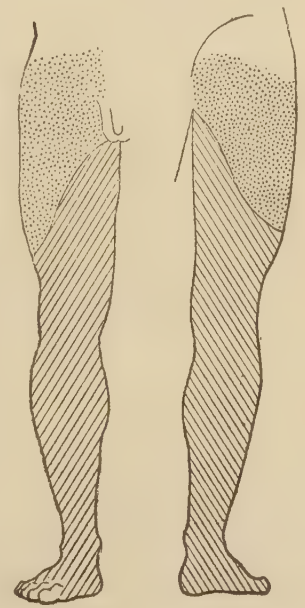
Voor aandoeningen van den thalamus opticus is dit alles vaak niet van toepassing. Patiënten met syndrome thalamique kunnen een geheel ander beeld geven. Wij deelden een geval mee, waarbij een kleine verweekingshaard in den lateralen thalamuskern zonder laesie der pyramidevezels aanleiding gegeven had tot een blijvende „Babinski" en tot een blijvende opheffing van den normalen reflex. Nog andere voorbeelden gaven wij ervan, dat in gevallen met syndrome thalamique de normale reflexfiguur spoorloos kan verdwijnen, dat ook spreibewegingen afwezig kunnen zijn en de eenig overgebleven reflex de snelle terugtrekkende beweging met extensie der teenen is. Niet steeds is dat echter het geval. Juist bij hemiplegieën met sensibili-

teitsstoornissen kan men waarnemen, dat de reflexfiguur aanvankelijk zeer snel tot den norm terugkeert. Aanvankelijk, want ik heb twee gevallen waargenomen, waarbij in het verdere verloop, bij toenemende beterschap, zonder dat klinisch aan een nieuw proces kon gedacht worden, het reflextype zich wijzigde in dien zin, dat het been zeer reflectorisch werd. Geringe prikkels hadden snelle dorsaalflexie van voet en teenen met buiging in knie en dij ten gevolge. De reflexogene zone breidde zich uit tot een huidgebied, dat zelfs een deel van het bovenbeen omvatte. Ja, eenmaal zag ik een geval met syndrome thalamique, waar deze bewegingen kwasi spontaan optraden.

Reflexstudiën bij ziekten van den hersenstam heb ik bij gebrek aan materiaal slechts in beperkt aantal kunnen doen. Ik zag, hoe basale processen steeds een sterke wijziging van de reflexfiguur ten gevolge hadden. Een lichte basisaandoening gaf een sterke uitbreiding der reflexogene zone, deed de spreibewegingen op den voorgrond komen, maakte de teenbuiging onduidelijk en de tonische supinatie van den voet onmogelijk.

Scherp geteekend zijn de reflexveranderingen bij aandoeningen van het ruggemerg. Uit de ziektegeschiedenissen en sectieverslagen, in het vorige hoofdstuk medegedeeld, blijkt het volgende: Bij dwarslaesies domineert de lokale vluchtreflex zóódanig, dat hij alleen slechts voorhanden schijnt te zijn. Prikkels van elk willekeurig punt van het onderbeen en van het grootste deel van het bovenbeen worden gevolgd door snelle vluchtbewegingen: het been wordt opgetrokken onder dorsaalflexie van voet en teenen. Als voorbeeld van een reflexogene zone voor dezen reflex, zie n.s. schema. Hierbij moet echter opgemerkt worden, dat deze grens-

lijn bij verscheidene lijders aan myelitis meer naar boven lag. Het hoogste punt ligt dan voor boven het schaambeen, terwijl achter circumanaalstreek en perineum nog tot zijn gebied behooren. Hoe meer naar boven, hoe krachtiger prikkel men moet gebruiken, om nog een antwoordbeweging te zien, die dan bestaat in een lichte dorsaalflexie van teenen en voet, terwijl de buiging in knie en dij meestal niet te zien is. Zelfs bij denzelfden patient met een ouden myelitischen haard geeft het onderzoek van den eenen dag op den anderen lichte verstuivingen. Grooter is het verschil, wanneer men een patient in ver uiteengelegen stadia van zijn lijden onderzoekt. Afgezien van de shock-verschijnselen, waarop een snelle uitbreiding volgt, schijnt de reflexogene zone de tendens te hebben, in den loop der jaren in te krimpen. Bij het eerst beschreven geval van totale dwarslaesie overschreed de zone niet of weinig de planta pedis, terwijl het tweede geval een uitgebreid reflectorisch huidgebied vertoont. Dat myelitiden met uitbreiding van het ziekteproces op het lumbaalmerg zelf een kleine reflexogene zonevertoonen spreekt van zelf, evenals het van zelf sprekend is, dat hierdoor zelfs elke voetzoolreflex kan opgeheven worden.



Van principieel belang is de vraag, of ook de synergismen voor de overige bewegingscom-

phlexen in het ruggemerg zelf voorhanden zijn. Is het geisoleerde myelum op zich zelf reeds in staat tot opwekking van andere gecoördineerde bewegingen, die wij hetzij bij den volwassene, hetzij bij den zuigeling leerden kennen?

In het geval, waar de patient zijn dwarslaesie 20 jaar overleefde, was noch buiging, noch spreiding der toonen, noch een tonische contractie van den musc. tibialis anticus meer op te wekken. Elke prikkel der voetzool had steeds het eene effect: Snelle vluchtbeweging door dorsaalflexie van teenen en voet en buiging in knie en dij. In het andere geval, dat nu twee jaar oud is, geeft een pijnprikkel de snelle vluchtbeweging, maar voert men een zachtdrukkende strijkbeweging op de planta uit, dan gelukt het, om een volaarflexie der teenen te krijgen, waaraan zich dikwijls een snelle adductiebeweging van den voet toevoegt. In twee gevallen van bijna totale continuiteitsopheffing van recenten datum, die ik voor kort observeerde, was het zeer gemakkelijk, om door voetzoolprikkeling buiging der teenen op te wekken. Een spreibeweging, die in lichtere gevallen van ruggemergsziekten zoo sterk op den voorgrond treedt en vaak een uitgesproken tonisch karakter draagt, was in de bestudeerde gevallen van volledige of bijna volledige continuiteitsopheffing geheel afwezig. Een geisoleerde, snelle dorsaalflexie van den hallux bij zacht bestrijken van den lateralen voetrand of gecombineerd met volaarflexie der overige teenen is alles, wat aan de „zwem"bewegingen van den zuigeling herinnert.

In 't algemeen is er een essentieel verschil in reflexvorm tusschen de gevallen met lichtere ruggemergsaandoeningen en diffuus hersenlijden aan den eenen kant en totale transsectie van het ruggemerg aan den

anderen kant. In de eerste categorie hebben de reflexen een uitgesproken tonisch karakter. Vooral bij kinderen kan men waarnemen, hoe bij deze ziekten de dorsaalflexie van den hallux en ook de bewegingen der overige teenen een krampachtig karakter dragen. Vergelijk hiermee de tweede categorie, waaraan zich sommige gevallen met syndrome thalamique toevoegen en men ziet, dat de reflexen hun tonisch karakter verloren hebben: de contracties zijn snel geworden.

In het kort meen ik de resultaten van mijn onderzoek aldus te kunnen samenvatten:

In het ruggemerg zelf is het synergisme voor den normalen voetzoolreflex aanwezig, maar waar het ruggemerg van de hoogere centra geisoleerd is, mist deze reflex zijn tonisch karakter en langzamerhand verdwijnt hij geheel. Bij letaal verloopend hersenlijden zien wij in korter tijdsbestek hetzelfde gebeuren: de normale reflex verliest zijn tonisch karakter en verdwijnt vlak voor den dood geheel. En hetzelfde geldt voor het synergisme voor de „zwem"-bewegingen, dat latent bij den volwassene in het ruggemerg bestaan blijft. De lokale vluchtreflex alleen heeft geen voeding uit hoogere centra van noode, om te blijven bestaan. Wel staat hij ook onder invloeden van hoogere centra, die vooral van remmenden aard zijn, maar zijn voortbestaan in het geïsoleerde ruggemerg is onbeperkt.

Ten slotte de vraag, waar men de toniseerende centra moet zoeken. Volgens mijn observaties in of bij den thalamus opticus, die dan hetzij zelf de bron is van de toniseerende invloeden of als knooppunt dienst doet.

Waar door wegval van andere systemen de toniseerende invloed zijn remming verloren heeft, komt het latente, phylogenetisch oudere synergisme in het ruggemerg onder spanning en geeft het aanzijn aan datgene, wat men in de kliniek meestal een „typische Babinski" noemt.

ERRATA.

Op blz. 1 regel 3 van boven staat *geëxperimenteerden gephilosopheerd,* lees: *geëxperimenteerd en gephilosopheerd.*

Op blz. 3 regel 1 van boven staat *myclum,* lees: *myelum.*

„ „ 10 „ 30 „ „ „ „ „ „

„ „ 13 „ 11 „ „ „ „ „ „

„ „ 24 „ 14 „ „ „ *ronp-* „ *romp-*

„ „ 24 „ 28 „ „ „ *kouwbewegingen,* lees: *kauwbewegingen.*

„ „ 26 „ 1 „ „ „ *drnk,* lees: *druk.*

„ „ 27 „ 10 „ „ „ *sterkcontrac-* lees: *strekcontrac·*

„ „ 41 „ 17 „ „ „ *spar-* lees: *spas-*

TYP. M. J. PORTIELJE, AMSTERDAM.